NOAA
U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/annales-bureau-central-meteorologique-france-memoires_1881_part-1

ANNALES

DU

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

DE FRANCE.

ÉTUDE DES ORAGES EN FRANCE

ET

MÉMOIRES DIVERS.

ΑΕΙ Ο ΘΕΟΣ ΓΕΩΜΕΤΡΕΙ

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

ANNALES

DU

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

DE FRANCE,

PUBLIÉES

PAR E. MASCART,

DIRECTEUR DU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE.

ANNÉE 1881. 1885.

I.

ÉTUDE DES ORAGES EN FRANCE

ET

MÉMOIRES DIVERS.

QC
989
.F8
A56
année
1881
pt. 1

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

Quai des Augustins, 55.

1883

LIBRARY

N.O.A.A

U.S. Dept. of Commerce

INTRODUCTION.

L'expérience de quelques années nous a montré que la forme donnée à la publication des *Annales du Bureau Central météorologique*, réunissant dans des volumes distincts les documents d'un même caractère, présente de grands avantages pour les recherches scientifiques : il paraît donc utile de n'y apporter à l'avenir que des modifications de détail.

Nous rappellerons encore aux Commissions départementales l'intérêt qu'il y aurait à multiplier les observations d'orages et surtout à les distribuer d'une manière plus uniforme. La statistique annuelle que nous publions ne portera tous ses fruits que si l'on parvient à combler les lacunes qui existent encore. Des travaux analogues se font maintenant dans les pays voisins, notamment en Italie par l'*Office central météorologique*, et il sera très intéressant de comparer les résultats observés de part et d'autre du massif des Alpes.

Le premier Volume renferme plusieurs études de climatologie : un Mémoire étendu sur l'Algérie et un Résumé sur la marche des éléments météorologiques à Sainte-Honorine-du-Fay, par M. Angot; un travail de M. le Dr Fines sur trente années d'observations dans le Roussillon. M. Rollin a cherché les relations qui peuvent exister entre les principaux régimes atmosphériques et les caractères que présente le ciel dans les différentes régions de la France, surtout au point de vue de la pluie. L'annonce du temps présente, en effet, les plus grandes difficultés quand on doit faire entrer en ligne de compte la configuration du sol, et les travaux statistiques de cette nature sont la meilleure base scientifique que l'on puisse donner au service de la prévision.

Dans le Tome II, qui renferme les observations françaises, nous avons complété quelques documents. Les Tableaux de l'Observatoire de Saint-Maur comprennent maintenant vingt-deux observations complètes par jour; ceux des Observatoires de Nantes, Puy de Dôme (plaine et sommet) et Saint-Martin-de-Hinx renferment huit observations par jour.

Le programme proposé aux Commissions météorologiques pour l'observation de la pluie est aujourd'hui presque entièrement rempli. Le nombre des observations qui nous parviennent est devenu si grand qu'il n'est pas possible de les publier intégralement; mais nous donnons *in extenso* les chiffres d'un certain

nombre de stations convenablement distribuées et des résumés mensuels de toutes les autres.

Le Volume de *Météorologie générale* contient deux Mémoires de M. Teisserenc de Bort : l'un sur la distribution moyenne des températures et des pressions à la surface du globe pendant les saisons moyennes et extrêmes, l'autre sur l'hiver de 1879-1880. La comparaison de cet hiver remarquable, qui a été d'une rigueur exceptionnelle pour le centre de l'Europe, avec d'autres hivers de même caractère ou de caractères différents, a conduit M. Teisserenc de Bort à quelques remarques générales sur la situation et le rôle des principaux centres d'action de l'atmosphère.

Les Volumes relatifs à l'année 1881 n'ont pas paru encore dans le cours de l'année suivante, comme il serait à désirer, mais nous ne négligerons aucun effort pour atteindre bientôt ce résultat. Toutefois, le Tome II (Observations et Revue) ne pourra pas être publié dans les mêmes délais, à cause de la nécessité d'attendre les documents d'un certain nombre de pays étrangers; pour cette année en particulier, des circonstances exceptionnelles nous obligent encore à en retarder de quelques mois la publication.

Le Directeur du Bureau Central météorologique,

E. MASCART.

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE.

RAPPORT

~~LU, LE 13 AVRIL 1882,~~

A LA ~~QUATRIÈME~~ SÉANCE GÉNÉRALE DU CONSEIL DU BUREAU CENTRAL

PAR LE PRÉSIDENT, 1881-87.

CONFORMÉMENT A L'ARTICLE 13 DU DÉCRET DU 14 MAI 1878.

MESSIEURS,

Lors de la première réunion du Bureau Central météorologique, le 4 novembre 1879, je faisais remarquer combien le décret du 14 mai 1878, qui nous régit, est à la fois libéral et respectueux de l'initiative individuelle des savants voués à l'étude de la Physique du globe dans notre pays. Quatre années d'expérience ont vérifié mes prévisions et témoignent de la sagesse de notre règlement organique. Il a permis, en effet, la prompte et solide organisation de nos services, et il suffira de l'appliquer avec fermeté et persévérance pour réaliser successivement les améliorations que réclament les progrès de la Science et les développements nécessaires des relations météorologiques internationales.

Le Bureau Central fonctionne maintenant d'une manière régulière et satisfaisante, ainsi que nous pouvons en juger par le compte rendu suivant de nos travaux. Mais le champ de vos études n'a point de bornes, et l'examen des résultats acquis dans le passé montrera les efforts à faire dans l'avenir et les espérances scientifiques dont la réalisation est prochaine.

Service des avertissements. — Le plan des travaux du Service des avertissements semble tracé, quant à présent, d'une manière à peu près complète. Il ne sera pas inutile de donner quelques détails sur son fonctionnement.

Chaque jour, le service des avertissements reçoit 149 dépêches, dont 52 de France et d'Algérie. Ces documents servent à tracer cinq Cartes le matin et trois

le soir, destinées à représenter graphiquement l'état de la pression atmosphérique, de la température, des variations de ces éléments depuis la veille, la force et la direction du vent, la pluie et les orages. A midi, on envoie des avis de prévision du temps à huit régions agricoles et quatre districts maritimes; on communique les observations des principales stations françaises aux instituts météorologiques étrangers; on expédie une dépêche spéciale en Algérie et une au Ministère de la Marine. Le soir, vers 5^{h}, on fait parvenir un second avis aux districts maritimes. Enfin, depuis le 1er septembre 1881, par décision de M. l'amiral Cloué, alors Ministre de la Marine, le Bureau a été substitué au *Meteorological Office* de Londres pour transmettre sur les côtes de la Manche et de la Bretagne les avis de tempêtes. Les districts maritimes de la Gascogne et de la Méditerranée reçoivent également, depuis cette époque, des avis de tempêtes dont ils avaient été privés jusque-là. Il est resté convenu, d'ailleurs, entre le Bureau et le *Meteorological Office*, qu'à titre de renseignements les deux établissements se communiqueraient les avis de tempête transmis aux côtes de chaque rivage de la Manche.

Les observations sont faites, depuis quelques mois, à des heures plus uniformes qu'autrefois. Elles ont lieu régulièrement : à 7^{h} du matin en France, en Algérie, en Suisse, en Autriche, en Italie et en Russie; à 8^{h} en Angleterre, en Allemagne, dans les Pays-Bas et dans les autres États du nord de l'Europe. En Espagne et en Portugal, il n'a pas encore été adopté de règle absolue. Quelques dépêches nouvelles ont été ajoutées à la liste de celles qui nous parvenaient l'année dernière, savoir : Port-Saïd (tous les deux jours), Oran, la Calle, Pesaro et Flessingue. De plus, l'Italie ajoute les observations de pluie, qu'elle ne donnait pas autrefois. Enfin, la dépêche de Bordeaux nous est envoyée par l'Observatoire de cette ville.

Les journaux qui reçoivent quotidiennement des Cartes ou des communications du Bureau sont au nombre de dix-huit. La Compagnie du Nord continue à afficher à la gare de Paris les renseignements relatifs à l'état de la mer dans ses ports d'embarquement.

Les prévisions du service des avertissements, vérifiées au Bureau, ont été reconnues exactes environ 82 fois sur 100. Les vérifications locales, effectuées dans un certain nombre de stations, ont donné seulement 77 pour 100 de succès. Ces chiffres ne diffèrent pas de ceux que nous avons donnés l'année dernière. Il n'y a donc aucun progrès à signaler sous ce rapport, et il est à craindre qu'il en soit de même aussi longtemps que nous ne pourrons pas correspondre télégraphiquement chaque jour, au Sud, avec les Açores et les îles du Cap Vert, d'où nous viennent quelques bourrasques imprévues; à l'Ouest, avec les États-Unis, et surtout au Nord, avec l'Islande, où se manifestent à l'avance la plupart des dépressions qui atteignent nos côtes. Le câble sous-marin projeté entre cette île et

notre continent aurait, au point de vue qui nous occupe, un intérêt facile à comprendre (1).

En ce qui concerne les avis de tempêtes, un seul ouragan a atteint nos côtes sans avoir été annoncé. Les prévisions ont été vérifiées 67 fois sur 100. Ce chiffre sera sans doute plus grand à l'avenir, mais il convient de remarquer que la prudence commande de signaler le danger aussi souvent qu'il peut devenir à craindre.

Service de la Climatologie. — Les attributions du Service de la climatologie n'ont point changé depuis un an; mais les documents qui lui parviennent se sont sensiblement accrus. Le nombre de nos correspondants volontaires était de 28 l'année dernière : il est de 47 aujourd'hui. Deux nouvelles Écoles normales, l'une à six observations par jour, l'autre à trois, ont organisé leur service météorologique.

Inspections. — Les inspections faites depuis un an ont porté sur deux Observatoires, dix-neuf Écoles normales et cinq stations diverses. Le Bureau Central doit exercer une surveillance effective sur les Observatoires subventionnés et sur le bon emploi de leur budget. L'art. 9 du décret du 14 mai 1878 doit être respecté dans sa lettre et dans son esprit; toute négligence à cet égard aurait de fâcheuses conséquences pour le bien du service.

Prêts et vérifications d'instruments. — Pendant la dernière période annuelle, le Bureau a prêté 235 instruments, parmi lesquels figurent 41 baromètres à mercure et 3 enregistreurs; 129 thermomètres, dont un enregistreur, et 42 pluviomètres. Les vérifications ont porté sur 554 thermomètres, 103 baromètres à mercure et 44 anéroïdes.

Service de la Météorologie générale. — Le service de la Météorologie générale réunit les observations faites à l'étranger et a pour mission de les résumer dans des travaux destinés à faire suite à l'*Atlas des mouvements généraux de l'atmosphère,* dont la publication avait été commencée par Le Verrier.

Le Bureau reçoit, comme l'année dernière, les observations de quinze postes consulaires, mais le nombre des stations particulières à l'étranger a été porté de 11 à 17.

---

(1) Il résulte d'un relevé fait avec soin par M. Hoffmeyer, pour une période de 21 mois, que sur 400 dépressions barométriques dont nous ressentons les effets, 6 seulement semblent provenir des régions intertropicales, 12 des régions arctiques et 47 de l'Amérique du Nord, dont plus de la moitié passe sur l'Islande avant d'atteindre nos côtes. Les observatoires de Saint-Michel et de Terceire, aux Açores, fonctionnent depuis 1865; M. Guerra, consul de France à Fayal, fait également des observations depuis mars 1881.

Les renseignements ne manquent donc pas sur cette région, mais il serait précieux d'en avoir la Communication quotidienne.

Les livres de bord parvenus au Bureau ont été, cette année, au nombre de 389, au lieu de 234 seulement reçus l'année dernière. Les Bureaux maritimes de Dunkerque, de Marseille, et surtout celui du Havre, fonctionnent parfaitement. Le Bureau de Saint-Nazaire vient à peine d'être installé; celui de Bordeaux n'est malheureusement pas encore organisé. L'accroissement rapide du nombre des livres de bord qui nous parviennent permet d'espérer que nous recevrons bientôt chaque année les 500 ou 600 documents de cette espèce, nécessaires à un bon travail d'ensemble.

Le Bureau donne, à titre d'encouragement, aux capitaines du commerce des baromètres marins à mercure, et l'Association scientifique de France récompense leurs efforts par la distribution d'un certain nombre de médailles.

Le dépouillement des nombreux documents recueillis par le service a permis de dresser huit Cartes de moyennes, donnant la distribution des pressions et des températures sur le globe pendant les mois de janvier et de juillet, de mars et d'octobre. Ces Cartes ont été avantageusement remarquées à l'exposition géographique de Venise. On a également dressé plus de 180 autres Cartes, destinées à servir de base à une étude qui paraîtra dans l'un des Volumes de 1881.

Publications et conférences. — Nous plaçons sous les yeux de la réunion les Tomes I, III et IV de 1880 des *Annales du Bureau,* qui viennent d'être terminés. Les Volumes imprimés jusqu'à ce jour sont donc au nombre de douze.

Il a été fait, en 1881, dans le local du Bureau, sept Leçons par M. Mascart sur les instruments magnétiques; dix sur la Météorologie générale par M. Angot, et trois sur les avertissements par M. Fron.

La Météorologie générale et la Physique du globe font l'objet d'un enseignement spécial dans toutes les universités de l'Europe, excepté en France. Nous ne saurions prier trop instamment M. le Ministre de faire disparaître cette lacune de notre enseignement supérieur, en prenant les mesures nécessaires pour qu'il soit fait, cette année, par les soins du Bureau, une vingtaine de Leçons analogues à celles de l'année dernière.

Magnétisme. — M. Mascart a continué et mené à bonne fin ses recherches sur les méthodes d'observation du magnétisme et de l'électricité atmosphérique. Les appareils qu'il a imaginés seront installés aussitôt que possible dans nos principaux Observatoires. Ils sont appelés à rendre également d'importants services aux savants chargés d'expéditions lointaines.

Observatoires. — L'Observatoire de Perpignan, grâce à l'activité de son directeur, M. le Dr Fines, est dès à présent complètement installé et en plein exercice.

On n'a pas cessé de s'occuper de l'Observatoire du Mont-Aigoual. Les efforts

de notre Collègue, M. le colonel Perrier, et de quelques-uns de ses amis permettent d'espérer une solution favorable avant la fin de l'année.

La courageuse persévérance de M. le général de Nansouty est enfin couronnée de succès. L'Observatoire du Pic-du-Midi de Bigorre, situé à 2877^{m} d'altitude, est enfin complètement terminé. J'espère que M. le Ministre de l'Instruction publique pourra prendre à sa charge l'entretien de cet établissement, que sa position rend si précieux pour la Météorologie des hautes régions et pour l'étude du magnétisme terrestre.

Les neiges qui couvrent encore le Pic-du-Midi ont empêché notre ami, M. le général de Nansouty, de se joindre à nous aujourd'hui : qu'il reçoive au moins l'expression de notre affectueuse sympathie.

Commissions départementales. — Le Service météorologique central fonctionne dès à présent, comme on vient de le voir, aussi bien que le permettent les moyens dont il dispose. Mais la connaissance approfondie du climat de la France, l'étude des orages et des phénomènes périodiques ne peuvent faire aucun progrès sérieux sans le concours actif des Commissions départementales et d'observateurs volontaires placés sous leurs ordres et assez nombreux pour ne laisser échapper aucun phénomène de quelque intérêt.

Les cadres d'organisation des Commissions départementales sont maintenant à peu près complets, et nous ne saurions assez remercier MM. les membres de ces Commissions de leur dévouement et de leur coopération empressée ; mais ils me permettront de leur demander un redoublement d'efforts et de leur signaler les questions les plus urgentes à étudier, et les moyens qui me semblent les plus propres à développer leurs utiles et laborieuses recherches.

Le nombre des stations pluviométriques de France s'est considérablement accru depuis quatre ans. Nous en comptons aujourd'hui 1561, mais il en faudrait plus de 2200 pour que notre réseau fût à peu près complet. M. Mascart estime, en effet, qu'il faudrait au moins, en moyenne, trois pluviomètres pour 10 myriamètres carrés dans les pays d'une altitude inférieure à 300^{m}; quatre dans les pays compris entre 300^{m} et 600^{m}, et cinq dans les contrées dépassant cette dernière hauteur. Il résulte d'un Tableau dressé par M. Mascart que vingt-huit départements possèdent un nombre suffisant de pluviomètres, que dix-huit en réclament de un à cinq, que vingt-neuf n'en ont encore que la moitié du nécessaire, et enfin que, dans dix départements, les observations pluviométriques font presque complètement défaut.

L'étude de la pluie présente, cette année, en raison même de la sécheresse des derniers mois, un intérêt spécial. J'adresse un pressant appel à nos collègues pour hâter l'achèvement de l'installation du réseau pluviométrique de leur département partout où il n'est pas suffisant.

L'étude des orages est poursuivie avec soin par quarante-six Commissions départementales, dont vingt-neuf dressent elles-mêmes des Cartes d'orages. Mais quarante et un départements ne fournissent guère que les renseignements recueillis à l'École normale. J'espère que ceux de nos collègues qui appartiennent à ces derniers départements se préoccuperont d'organiser cette partie de leurs études.

Je me félicitais, dans le Rapport de 1880, de l'intérêt que semblait inspirer l'observation des phénomènes périodiques. Plus de 6000 feuilles imprimées pour ce travail avaient été demandées; mais bien peu malheureusement nous sont revenues après avoir été remplies. Pour 1881, nous n'avons reçu que 156 feuilles retournées par trente-deux départements. D'un autre côté, trente-sept départements vinicoles ont fait connaître l'époque de la vendange depuis un certain nombre d'années, tandis que trente-quatre autres, où l'on cultive également la vigne, ont négligé de fournir ce renseignement, si facile à se procurer dans chaque localité.

Les quelques résultats recueillis ont été reportés sur des Cartes encore trop incomplètes pour être publiées, mais qui suffisent pour démontrer l'intérêt pratique et scientifique qu'il y aurait à multiplier ces observations. Les époques de la maturité du froment, par exemple, se distribuent sur des courbes qui paraissent d'une régularité remarquable. J'ai montré, il y a déjà longtemps, qu'il est facile de prévoir un ou deux mois à l'avance la date exacte de la récolte des céréales. L'intérêt pratique de l'observation des végétaux cultivés ne saurait faire l'objet d'un doute. Les observations relatives aux animaux ne sont pas moins curieuses. Il suffit, pour s'en convaincre, de lire, par exemple, le Mémoire de M. Lescuyer sur les oiseaux de la vallée de la Marne pendant le grand hiver de 1879-1880.

Les écoles et autres établissements relevant du Ministère de l'Agriculture seront bientôt chargés de faire des observations météorologiques. On devra diriger surtout leur attention sur les phénomènes périodiques, si utiles à connaître pour les cultivateurs.

La publication des principales observations de chaque département offre une utilité considérable et un puissant motif d'émulation pour les observateurs. Déjà dix-neuf Commissions départementales font imprimer un Bulletin mensuel, qui est reproduit par quelques journaux du pays. La dépense est minime et il est à désirer que toutes les Commissions départementales adoptent cette excellente mesure. Le Bulletin de la Haute-Savoie peut être cité comme un modèle à imiter.

La distribution des médailles accordées par M le Ministre aux observateurs les plus zélés a eu lieu cette année pour la première fois. Une somme importante a été prélevée à cet effet sur les fonds du Bureau.

En résumé, Messieurs les délégués, nous avons grandement à nous féliciter en-

semble des résultats obtenus en si peu d'années par votre zèle et votre activité. Il nous reste à compléter l'œuvre si bien commencée : aucun département ne doit rester en arrière, aucune branche des études que nous poursuivons ne doit être négligée. J'ai la confiance que je ne fais pas un vain appel à votre zèle et à votre amour pour la Science.

Expéditions polaires. — Le projet des expéditions polaires internationales destinées à l'étude de la Météorologie et de la Physique du globe est à la veille d'être mis à exécution. Cette entreprise, dont je vous ai déjà parlé les années précédentes, touche de trop près aux intérêts de la Science pour que je puisse me dispenser de vous en entretenir un instant avant de nous séparer.

Il y a deux ans, j'avais le regret de vous avouer que la France ne paraissait pas disposée à s'associer à cette grande œuvre scientifique des autres nations civilisées. Mais cette résolution, heureusement, n'était pas définitive, car tout porte à penser aujourd'hui que notre pays organisera l'une des stations les plus importantes.

Dès l'année dernière, je pouvais vous annoncer que le Ministre de la Marine, notre éminent collègue, M. l'amiral Cloué, avait l'intention de présenter un projet de loi pour obtenir les fonds nécessaires à l'expédition. Malheureusement, le projet ne put pas être présenté aux Chambres en temps utile, et il paraissait même tombé dans l'oubli, lorsque M. le Ministre de l'Instruction publique, gardien vigilant de l'honneur de la Science française, rappela cette affaire au nouveau Ministre de la Marine, M. l'amiral Jauréguiberry. Le projet de loi a été déposé le 7 mars dernier; la Commission des Crédits supplémentaires lui a donné son approbation, et je ne doute pas que la Chambre et le Sénat ne votent cette loi aussitôt après la reprise des travaux parlementaires. En assurant, par sa puissante intervention auprès du Ministère de la Marine, le succès de cette belle expédition, M. Jules Ferry a rendu à l'étude de la Physique du globe un nouveau et signalé service. Vous vous joindrez à moi, Messieurs, pour l'en remercier ici au nom du monde savant tout entier.

La France, à laquelle on doit les grands voyages scientifiques de d'Entrecasteaux, de Duperrey, de Dumont-d'Urville et de tant d'autres marins illustres, ne saurait se désintéresser aujourd'hui d'une œuvre à laquelle la plupart des nations prêtent un concours empressé. A l'heure actuelle, en effet, la Russie, la Suède, la Norvège, le Danemark, l'Autriche, la Hollande, les États-Unis d'Amérique, l'Allemagne et l'Angleterre ont adhéré au programme d'études présenté, dès 1875, par le regretté M. Weyprecht, et arrêté dans les Conférences internationales tenues à Hambourg en 1879, à Berne en 1880, à Saint-Pétersbourg en 1881, et auxquelles M. Mascart a pris part comme délégué de la France. Toutes les nations que l'on vient de nommer enverront leurs expéditions dans l'hémisphère

Nord, à l'exception de l'Allemagne qui organise deux expéditions, dont l'une sera dirigée vers la Nouvelle-Géorgie du Sud.

Les régions australes sont moins connues que les régions boréales, et, par cela même, plus intéressantes encore s'il est possible. En tenant compte, d'une part, de la nécessité d'installer la mission à terre dans des conditions qui garantissent les observateurs, et, d'autre part, du vœu exprimé, lors des Conférences, de se rapprocher le plus possible du pôle Sud, le choix des points d'études s'est porté, pour la France, sur les îles voisines du cap Horn, qui ont l'avantage d'une latitude élevée et d'un climat habitable.

La position de ces parages sur une des routes maritimes les plus fréquentées donnera un intérêt particulier aux résultats que l'on espère obtenir. Les îles comprises entre le parallèle du cap Horn et le détroit de Magellan présentent entre elles de nombreux détroits où le bâtiment chargé de la mission aura des facilités pour stationner. Entre tous, il a paru préférable d'indiquer deux points : la baie Orange dans la Terre de Feu, et l'anse Saint-Martin dans l'île Hermite. Il appartiendra au navire même qui fera le voyage de choisir entre ces deux stations peu éloignées l'une de l'autre.

Les observations de Météorologie et de Magnétisme seront faites par des officiers de marine, accompagnés de deux naturalistes, dont un médecin, et escortés par le nombre d'hommes, de grades et de professions diverses, indispensables à leur installation et à leur sécurité.

Les expéditions de l'hémisphère Sud, comme on vient de le dire, seront beaucoup moins nombreuses que celles de l'hémisphère Nord, ce qui donne à chacune d'elles une importance d'autant plus considérable. Les Observatoires permanents du cap de Bonne-Espérance et de l'Australie formeront d'ailleurs, avec les stations du cap Horn et de la Nouvelle-Géorgie du Sud, un réseau suffisant pour suivre dans leur ensemble les phénomènes de cette partie du globe.

D'après le programme adopté, les observations auront lieu pendant une année entière, simultanément aux instants convenus à l'avance, dans les stations polaires et dans les Observatoires du monde entier. En réunissant ultérieurement ces observations simultanées, il sera possible de suivre, par la pensée, à chacun des instants d'une révolution annuelle de la Terre autour du Soleil, les mouvements des vents et des courants marins, les variations de la chaleur, de l'électricité et du magnétisme, de saisir, en un mot, dans une vue d'ensemble les grands phénomènes de la vie de notre planète.

L'intérêt que les Directeurs des services météorologiques de tous les pays portent aux expéditions projetées suffirait à prouver leur utilité scientifique, mais quelques explications à ce sujet ne seront peut-être pas inutiles.

Pour les météorologistes, aucune partie de la Terre ne présente un aussi vif intérêt que les régions circompolaires. Autour du parallèle de 70° de latitude

Nord en effet, on trouve des points, comme les îles Loffoden, où la température moyenne annuelle est de plus de 5° C., et où la différence des mois froids et des mois chauds ne dépasse pas 10°, tandis que sur le même parallèle, en Sibérie et dans les terres arctiques américaines, la température annuelle tombe à — 17° et présente des différences extrêmes de plus de 60°. Dans l'hémisphère Sud, la barrière de glaces ne permet pas de s'approcher beaucoup du pôle, mais au cap Horn, par 55° 30′ environ de latitude Sud, on peut déjà constater les faits les plus singuliers. Le baromètre éprouve sans cesse de brusques oscillations ; il descend souvent à $0^m,700$ sans que ces énormes abaissements soient toujours accompagnés de vents d'une grande violence. La pluie et le vent se succèdent constamment, la brise saute rapidement par toutes les aires de vent du compas, les grains mêlés de trombes semblent dénoter la lutte constante des éléments. Les courants marins courent dans ces parages avec une vitesse de cinq et six nœuds et interviennent peut-être pour une forte part dans le caractère de ce climat singulier.

Les observations faites régulièrement pendant un an aux extrémités habitables des deux hémisphères fourniront, sur la Météorologie à peine connue de ces contrées, les renseignements les plus utiles à la Science et les plus nécessaires au succès des reconnaissances géographiques à entreprendre plus tard dans les régions polaires.

Parmi les études les plus importantes des expéditions internationales, figurent en première ligne les recherches relatives à l'électricité et au magnétisme.

D'après les idées d'Ampère, généralement admises aujourd'hui, le globe terrestre ne serait qu'un aimant gigantesque produit par la circulation autour de la terre, dans des plans à peu près perpendiculaires à l'axe magnétique du monde, de courants électriques d'une grande puissance. Les variations journalières ou à longues périodes de la direction de l'aiguille aimantée auraient pour cause, dans cette hypothèse, les variations d'intensité et de direction des courants électriques eux-mêmes. Observer l'aiguille aimantée, c'est donc observer, dans sa manifestation élémentaire, la force la plus mystérieuse encore, mais probablement la plus considérable de notre planète.

Les mouvements de l'aiguille aimantée, le spectacle magnifique des aurores boréales visibles quelquefois jusque dans nos climats, comme en 1870, et une foule d'autres phénomènes n'ont pas d'autre origine que ces grands courants électriques terrestres, soupçonnés depuis quelques années seulement et à peine étudiés jusqu'à présent.

Les observations simultanées des expéditions internationales nous apprendront si les forces électriques du globe augmentent ou diminuent à la fois aux deux extrémités du monde, ou bien si la puissance électrique totale est constante, et si ses manifestations diminuent en certains points dans la proportion même où

elles augmentent ailleurs. Nous saurons dans quel sens et avec quelle vitesse se transmettent ces variations d'intensité. Nous saurons comment les effluves électriques des hautes régions de l'atmosphère, qui forment les aurores, réagissent sur les courants telluriques. Nous aurons fait, en un mot, un premier pas dans la connaissance du régime électrique du globe, et, quand on sera parvenu à connaître le mode de propagation de ces immenses courants électriques, qui pourrait affirmer que l'humanité ne trouvera pas le moyen d'en détourner une partie à son profit et d'emprunter à ce fluide vital du globe quelques-uns des éléments nécessaires à ses travaux et à l'accomplissement de sa destinée sur la terre?

Les expéditions polaires internationales, indépendamment de leurs importantes études sur la Météorologie, sur la mesure de la pesanteur, sur l'Histoire naturelle et sur la Géographie, fourniront les premières bases de la Science de l'électricité terrestre. Jamais problème plus magnifique et plus rempli d'avenir n'a été posé pour la Science; jamais entreprise plus grande et plus opportune n'a été tentée. Honneur aux nations qui s'y associent; honneur aux marins et savants assez heureux pour y prendre part!

HERVÉ MANGON.

RÉSUMÉ DES ORAGES EN FRANCE

ET

DE L'ÉTAT DE L'ATMOSPHÈRE PENDANT L'ANNÉE 1880; — 1156.

PAR M. FRON.

Introduction.

L'étude des orages en France est fondée principalement sur les documents fournis par les Commissions départementales. On a utilisé également les observations des Écoles Normales et de toutes les stations pluviométriques.

Une première série de Planches (A_1 à A_{12}) contient l'indication de tous les points où des orages ont été signalés et de toutes les journées orageuses. A la suite se trouvent des Cartes générales (A_{13} à A_{17}) dans lesquelles on a étudié avec détail la propagation de ces météores; elles ont été construites à l'aide des Cartes partielles tracées dans chaque département : les lignes transversales indiquent les régions qui ont été atteintes sensiblement à la même heure, les flèches montrent la direction dans laquelle les manifestations électriques se sont propagées. Les périodes pluvieuses qui correspondent aux orages étudiés ont été représentées dans les Planches suivantes (A_{18} à A_{20}).

Dans la discussion, nous avons réuni les diverses journées orageuses en groupes naturels constituant des périodes distinctes, et nous avons étudié chacune de ces périodes en indiquant les circonstances atmosphériques qui leur donnent naissance.

Décembre 1879.

Le mois de décembre 1879 est caractérisé par une température moyenne la plus basse qu'on ait constatée jusqu'ici à Paris. Il présente deux phases : une première, pendant laquelle dominent des vents d'entre le Nord et l'Est, dure jusqu'au 26 : elle est accompagnée d'un froid excessif; une seconde, avec vents dominants du Sud, commence le 27 et se prolonge jusqu'à la fin du mois.

Dès le 1er décembre, sous l'influence d'une bourrasque dont le centre est près de Florence, des orages éclatent dans les Alpes-Maritimes.

Le 3 décembre, un cyclone important venu de l'Océan se trouve au Nord-Ouest de l'Espagne (731mm). Malgré une température très basse, des éclairs sont signalés au centre de la France et les orages commencent en Savoie. Le lendemain, 4, le centre de dépression est au sud de Lorient (736mm); les éclairs sont encore plus nombreux; les orages s'étendent au Nord-Est, à l'Est, au Sud. La dépression traverse la France de l'Ouest à l'Est : elle passe vers minuit au sud de Paris et, le 5, se trouve aux environs de Carlsruhe (741mm); une quantité énorme de neige tombe sur nos régions et des manifestations électriques durent encore dans l'Est.

Les jours suivants, de fortes pressions s'établissent en France; le froid est excessif jusqu'au 29. A cette date, la température monte avec rapidité et les orages reprennent le 29 et le 30 dans les régions nord de la France.

Janvier 1880.

Ce mois est encore caractérisé par une prédominance inusitée des fortes pressions sur l'Europe centrale et même sur les Iles Britanniques. Aucune bourrasque importante ne passe sur nos régions : aussi un seul orage est signalé le 22 dans le département du Var.

Février 1880.

Ce mois présente un caractère opposé à celui des deux mois précédents. Les vents du Sud dominent presque tout le temps; deux faibles interruptions par vents variables ont lieu seulement du 9 au 11 et du 23 au 25.

Le temps, beau jusqu'au 6, devient ensuite pluvieux en Bretagne, puis sur tout le nord de la France. Le 9, une dépression importante a son centre au sud de l'Irlande (735mm); les orages sont nombreux sur tout l'ouest de la France, où ils sévissent sur 7 départements; le lendemain, les orages s'étendent sur le centre et des éclairs sont signalés en Provence : 9 départements sont encore atteints; enfin, le 11, les orages atteignent la Provence et cessent presque complètement dans l'Ouest.

Après une interruption de deux jours, les vents du Sud reprennent et amènent des orages le 14 en Auvergne, puis la trajectoire des bourrasques se rapproche. Dès le 15, un cyclone important apparaît de nouveau au sud-ouest des Iles Britanniques; le 20 il est au nord de l'Écosse, où il commence à perdre de son intensité, pour se réduire le 22 en plusieurs mouvements secondaires. La température est très élevée pendant toute cette période, et des orages éclatent le 17 dans le Centre, le 20 dans le Nord, le 21 dans l'Ouest et enfin le 23 en Provence.

Nous voyons donc que, malgré la rigueur excessive de cet hiver (1879-1880), analogue à celui que l'on éprouve dans les contrées glaciales, les orages n'ont pas fait défaut en France, où l'on a constaté 7 jours d'orage en décembre 1879, 2 en janvier 1880 et 8 en février. On peut, du reste, remarquer à ce propos que dans les régions arctiques les orages ne sont pas inconnus. Ainsi, par 75° environ de latitude Nord, dans le canal Wellington, le navire *Resolute* a constaté un vif éclair accompagné d'un bruit très fort la nuit du 28 août 1851; de même à Port-Kennedy, le 3 août 1859, M. Clintock signale du tonnerre par un vent de Nord-Est et un temps pluvieux (1).

Mars 1880.

Mars est caractérisé, comme les mois précédents de novembre, décembre et janvier, par une prédominance excessive de fortes pressions barométriques sur l'Europe occidentale. Toutefois, grâce à l'action des rayons solaires qui, par un ciel presque constamment pur, se fait sentir avec énergie, les températures, basses la nuit, s'élèvent beaucoup le jour. Les orages sont peu nombreux la première moitié du mois; ils atteignent seulement 1 département les 3, 4, 6, 7 et 12; ils deviennent assez nombreux pendant une période qui dure du 14 au 18 et se produisent surtout sous l'action de dépressions peu importantes qui existent dans les parages de la Gascogne. Le 21, les orages reprennent, mais ils éclatent seulement dans un petit nombre de stations disséminées sur le centre et le sud de la France. Ce mois présente 16 jours d'orages, répandus sur 54 départements.

Avril 1880.

Avril présente quatre semaines successivement pluvieuses et sèches, ce qui s'explique en considérant les trajectoires des bourraques qui passsent alternativement sur les Iles Britanniques et sur la Méditerranée.

Pendant les sept premiers jours, les vents du Sud-Ouest dominent; les orages répandus sur toute la France, le 1er et le 2, se concentrent le 3 dans le Nord, où ils sont très nombreux; le 4, ils éclatent simultanément dans le Nord et dans le Midi sur 19 départements, puis se disséminent de nouveau le 5, le 6 et le 7 sur tout le territoire.

Du 8 au 15 règnent des vents du Nord. Les basses pressions s'établissent en France et gagnent le bassin méditerranéen. Les orages éclatent encore chaque jour pendant cette période; ils sont nombreux surtout le 14 et le 15. Le 14, une dépression existe dans le golfe de Gascogne et à l'ouest de l'Espagne; elle se transporte le lendemain vers la Bretagne, et les isobares traversent la France du

(1) Voir *Contribution to our knowledge of the Meteorology of the arctic regions;* Part II. Londres, 1880.

Sud au Nord. C'est une des situations orageuses les plus nettes : aussi 26 départements sont atteints le 14, et 21 le 15.

Du 17 au 22 avril, une troisième période d'orages se présente par vents du Sud-Ouest, mais les départements atteints sont peu nombreux et appartiennent à toutes les régions de la France.

La quatrième période a lieu du 25 au 30 avril par vents du Nord. Une aire de fortes pressions occupe nos côtes occidentales, tandis que le baromètre est bas sur les côtes méditerranéennes. La journée la plus remarquable de cette période est le 28; les orages éclatent dans tout le sud de la France sous l'influence d'une dépression importante venue des parages de l'Algérie; 14 départements sont atteints. Ce mois présente 25 jours d'orages répandus sur 209 départements.

Mai 1880.

Les vents du Nord ou du Nord-Est règnent, sauf du 22 au 28. Le baromètre est élevé sur le nord-ouest de l'Angleterre, tandis que de basses pressions sont concentrées sur le bassin méditerranéen, où circulent de nombreux cyclones.

Première période, du 2 au 7. — La série d'orages la plus importante est celle qui dure du 2 au 7 mai. Elle présente quatre journées particulièrement remarquables, savoir le 3, le 4, le 5 et le 6. Cette dernière peut être prise pour type d'orages par vents du Nord-Est; elle est étudiée à part.

Deuxième période, du 11 au 18. — Cette période se développe beaucoup plus lentement; elle arrive à son maximum le 15, jour où 26 départements sont atteints, puis diminue d'intensité. Les orages commencent près des Pyrénées, où ils se terminent après s'être étendus sur tout le territoire.

Troisième période, du 26 au 28. — Un retour momentané des vents vers le Sud-Ouest a lieu; les orages sont presque nuls le 26 et le 28, mais ils sont nombreux le 27. Le 26 mai, les Landes seules signalent de l'orage, et cependant cette journée à Paris a été la plus chaude qu'on ait signalée jusqu'ici dans ce mois. Le lendemain, 27, les orages prennent une grande intensité, principalement dans le sud-ouest de la France; ils sévissent sur 20 départements.

Quatrième période, du 29 au 31. — Les vents du Nord reprennent, les orages éclatent seulement dans un ou deux départements.

En résumé, ce mois a présenté 20 jours d'orage et 227 départements ont été atteints.

Juin 1880.

Ce mois est très accidenté. Il offre à de courts intervalles des alternatives de vents de Nord-Est et de vents de Sud-Ouest; les orages sont nombreux et importants.

Première période, du 1er *au* 6. — Les fortes pressions, concentrées d'abord dans les régions nord, descendent vers l'Espagne; au contraire, les basses pressions se montrent d'abord vers la France et se propagent ensuite vers les Pays-Bas et la Norvège. Les orages, amenés par des vents d'entre le Nord et l'Est, sont disséminés sur tout le territoire; le 3, ils éclatent sur 18 départements.

Deuxième période, du 7 *au* 12. — Le 7, les vents tournent vers le Sud-Ouest, les orages sont peu nombreux ce jour et le lendemain; ils prennent une extension considérable les 9, 10 et 11. Le 9, ils forment une bande qui comprend 29 départements et traverse toute la France du Sud-Ouest au Nord-Est; le 10, cette bande s'élargit et 33 départements sont atteints; le 11, les orages gagnent l'Est et ils sévissent encore sur 30 départements. Les Cartes des 10 et 11 juin peuvent être prises pour types d'orages amenés par une bourrasque dont le centre est sur la France; celle du 10 a été étudiée à part.

Troisième période, du 13 *au* 18. — Les vents soufflent encore d'entre le Nord et l'Est; les orages sévissent le 17 sur 42 départements et le 18 sur 48 départements disséminés sur tout le territoire.

Quatrième période, du 19 *au* 27. — Les vents sont faibles et variables, ils soufflent principalement du Sud. Les orages éclatent encore nombreux pendant chaque jour de cette période, ils sévissent le 19 sur 28 départements, le 21 sur 39 départements et le 25 ravagent surtout le sud-ouest de la France.

Cinquième période, le 30. — Après une interruption de deux jours, les orages reprennent de nouveau le 30 juin, jour du maximum de température du mois. Ils sévissent sur 32 départements.

En résumé, ce mois a présenté 28 journées orageuses et 524 départements ont été atteints.

Juillet 1880.

L'année 1880 ne présente pas une chaleur excessive, comme le froid que nous avons signalé en hiver; la chaleur extrême (32°, 2) signalée en mai ne se retrouve

plus en été. En juillet, le courant équatorial domine; toutefois les courants polaires se montrent quelques jours pendant chacune des trois décades. Les orages, nombreux parfois, ont été signalés tous les jours, sauf le 24, journée qui fut cependant une des plus chaudes avec une pression barométrique sensiblement uniforme vers 761^{mm}.

Première période, du 1er *au* 4. — La pression est élevée sur l'Espagne, faible dans le nord-ouest de l'Europe avec température voisine de la normale. Les orages sont signalés le 1er dans le nord, le centre et l'est de la France. Le 2, ils éclatent surtout dans le Sud-Ouest, le Centre, et le 3 dans l'Est, le Centre et le Sud-Ouest, où ils sévissent sur 24 départements. Les vents tournent vers le Nord-Ouest le 4, les orages diminuent et deviennent presque nuls les 5, 6 et 7.

Deuxième période, du 7 *au* 20. — Les vents du Sud-Ouest reprennent; les fortes pressions sont descendues vers l'Espagne, puis se propagent à travers la dorsale du continent européen, pour se réunir de nouveau vers le sud-ouest de l'Europe.

Le 8, les orages occupent le Nord, le Nord-Est, le Centre et le Sud. Le 9, ils s'étendent sur tout le territoire, et 44 départements les signalent. Ils diminuent ensuite les 10, 11, 12 et 13 sous l'influence des fortes pressions (765^{mm}) qui couvrent la France.

Du 14 au 17, les orages deviennent de nouveau très nombreux, amenés par une baisse de 5^{mm} qui a lieu le 14 en Gascogne. Ils éclatent sur tout le nord-ouest, l'ouest et le sud-ouest de la France. Le 15, la baisse s'est transportée vers Brest et Cherbourg, les fortes pressions se concentrent en Hollande et les orages éclatent sur l'Ouest, le Nord et l'Est. Le 16, la situation s'améliore au Sud et les orages diminuent le 17, jour le plus chaud du mois.

Le 19, une faible baisse se manifeste encore dans le golfe de Gascogne; les orages sont nombreux dans le sud-ouest de la France et dans la Haute-Garonne.

Troisième période, du 20 *au* 22. — Les vents soufflent d'entre Nord et Est et les orages éclatent, le 20, dans la région pyrénéenne et dans la vallée du Rhône. Le 21, une faible dépression se montre en Vendée au milieu d'une aire de pression assez forte (765^{mm}) qui couvre la France. Les orages sévissent sur tout le territoire et atteignent 47 départements. Le 22, ils se concentrent surtout dans le Nord et le Nord-Ouest, puis diminuent et cessent complètement le 24.

Quatrième période, du 25 *au* 30. — Les vents rallient le Sud-Ouest et plu-

sieurs dépressions importantes traversent l'Europe centrale, détruisant récoltes et industries dans les plaines danoises et allemandes. Pendant ce temps des orages violents traversent la France. Le 26, sous l'influence d'une baisse de 10^{mm} qui a lieu sur les Iles Britanniques, ils se développent sur 23 départements situés dans le Nord, la vallée du Rhône et tout le Midi. Le 30, ils sont encore nombreux et, le 31, ont cessé presque complètement.

En résumé, pendant ce mois, 505 départements ont été atteints en 30 journées d'orage.

Août 1880.

Ce mois, comme le précédent, est extrêmement tourmenté, et, quoique les vents du Nord-Est aient régné depuis le 10 jusqu'au 31, les orages n'ont cessé qu'un seul jour, le 10, en France, et ils ont été souvent désastreux.

Première période, du 1er *au* 9. — Pendant les premiers jours, tandis que les fortes pressions restent au large à l'ouest de l'Espagne, le baromètre est bas sur l'ouest, le centre et le nord de l'Europe. Les orages sont assez nombreux le 2, puis le 5 et surtout le 6. Le 5, ils éclatent dans le Sud-Ouest; une dépression existe au nord de l'Espagne et une baisse barométrique de 5^{mm} a lieu dans le golfe de Gascogne. Le 6, ce mouvement orageux a marché vers le Nord et se trouve près du Havre; les orages sont signalés dans 32 départements disséminés sur toute la France.

Deuxième période, du 10 *au* 13. — Le vent tourne vers le Nord le 10, les orages sont peu nombreux les 11, 12 et 13.

Troisième période, du 14 *au* 31. — Mais, à partir du 14, une longue série d'orages, surtout remarquable par la persistance des vents du Nord-Est, s'étend sur toute la France et dure jusqu'à la fin du mois. Les orages atteignent plus de 50 départements le 23; plus de 40 les 21, 25 et 29, enfin plus de 30 les 16, 22 et 26. Le 23 août, la pression est très uniforme en France et un peu au-dessus de 760^{mm}; il en est de même les 21, 25 et 29, avec une baisse de plus en plus marquée dans le golfe de Gascogne; le 16 et le 22, la baisse a lieu dans le centre de la France, et le 26 en Bretagne.

En août, on signale en résumé 30 jours d'orage et 602 départements atteints.

Septembre 1880.

Le mois de septembre commence par une série de jours offrant une température élevée avec vents faibles du Sud. Le temps orageux d'août continue jusqu'au 11.

Première période, du 1er *au* 2. — La pression est très élevée et le baromètre en hausse sur l'Europe centrale et occidentale. Les orages éclatent seulement dans quelques départements du sud-est de la France.

Deuxième période, du 4 *au* 11. — La température passe par un maximum de 30°, le 3. Ce jour aucune manifestation électrique n'a lieu, mais les orages commencent le lendemain, 4, dans le sud-ouest de la France et dans l'Ouest; ils sont dus à une série de dépressions peu importantes qui traversent lentement la France de l'Ouest à l'Est. Le 6, les orages éclatent surtout dans le Nord, le 7 dans le Nord et le Centre, le 8, sur tout le territoire. Dans cette journée 58 départements sont atteints; les grêles, les chutes de foudre sont nombreuses. Le 9 et le 11, 38 départements sont encore frappés, puis la pression diminue de plus en plus dans le nord-ouest de l'Europe : les orages vont céder la place aux pluies et aux tempêtes.

Troisième période, du 12 *au* 30. — Le 12, quelques orages durent encore dans le sud-est de la France; ils deviennent ensuite rares et disséminés sur tout le territoire. Une tempête violente sévit du 14 au 16 sur la Manche et l'Océan. Du 20 au 23 le vent a tourné vers l'Ouest, en diminuant peu à peu d'intensité; les pluies et les orages cessent presque complètement. Il en est de même du 24 au 29, jours pendant lesquels le vent a tourné au Nord et au Nord-Est. Quelques rares orages éclatent encore sur le rivage de la Méditerranée, mais le temps est magnifique partout ailleurs.

Ce mois présente 28 jours d'orage répandus sur 337 départements.

Octobre 1880.

Octobre est très accidenté. Il offre deux phases de beau temps par vent d'entre Nord et Est et deux séries de mauvais temps par vents du Sud à l'Ouest. Ces dernières seules amènent des orages importants.

Première période, du 4 *au* 10. — Les pressions sont fortes sur le sud de l'Italie et de l'Espagne, elles sont basses sur tout le nord-ouest de l'Europe. Un centre de dépression de quatrième ordre se montre le 5 et le 6 sur nos régions, un autre lui succède et se trouve vers Cherbourg le 9. Les orages commencent le 4 sur les côtes de la Manche; le 5, ils s'étendent vers l'Est et le Centre, le 6 ils sévissent surtout dans le Nord-Est. Le 7, une seconde dépression apparaît et les orages éclatent dans 38 départements, distribués sur tout le territoire; les jours suivants, leur nombre diminue et ils disparaissent dans le Sud.

Deuxième période, du 22 *au* 23. — Une nouvelle dépression de quatrième

ordre se trouve, le 21, en Gascogne, le 22 au sud de Lorient et le 23 sur la Manche. Elle présente deux foyers, l'un à Cherbourg, l'autre près du Havre. Un froid intense a lieu dans la moitié nord de la dépression, tandis que dans la moitié sud la chaleur est considérable. Les orages sont nombreux dans le Centre, le Nord-Est et l'Est. Vingt départements sont frappés le 22.

Troisième période, du 27 *au* 28. — Une tempête violente, venue de l'Ouest, traverse la Manche le 28. Les orages éclatent le 27 sur une bande qui traverse la France du Sud-Ouest au Nord-Est, et le lendemain, 28, ils disparaissent dans l'Est. 17 départements sont frappés le 27.

En résumé, 204 départements ont signalé des orages en 23 jours.

Novembre 1880.

Les orages éclatent seulement pendant le régime de tempêtes, par vents d'entre Sud et Ouest, qui règne du 10 au 19 et du 24 au 30. Les autres régimes n'amènent que des orages peu nombreux sur le bassin méditerranéen.

Première période, du 7 *au* 9. — De basses pressions séjournent dans les parages de l'Algérie, et les orages sévissent dans la vallée du Rhône et tout le Sud-Est de la France.

Deuxième période, du 16 *au* 19. — Elle correspond à deux bourrasques importantes qui traversent l'une la Manche, l'autre le nord de la France et amènent des gros temps sur toutes nos côtes. Les orages éclatent dans l'Ouest et le Sud; ils sont signalés dans 4 départements le 16, dans 7 départements le 17, et dans 11 le 19.

Troisième période, le 25. — Les orages sont assez nombreux dans le nord de la France, et des éclairs sont vus à Paris. 4 départements seulement sont atteints.

En résumé, novembre a présenté 18 journées d'orages, s'étendant sur 61 départements.

Décembre 1880.

Ce mois présente une température bien supérieure à la normale; à partir du 12, les courants chauds du Sud-Ouest avec bourrasques règnent sur la France. Quelques orages disséminés accompagnent les fortes dépressions. Le 24, sous l'influence d'une baisse de plus de 10^{mm}, qui a lieu sur la Manche, les orages sont signalés dans 13 départements situés dans l'Ouest, le Centre et l'Est.

Le 30, 7 départements sont encore atteints sous l'action d'une dépression secondaire dont le centre est près de Scilly; enfin, le 31, les orages éclatent en deux points situés dans le Sud-Ouest et le Nord-Est.

Décembre 1880 présente 8 jours d'orages signalés sur 30 départements.

TEXTES DES CARTES DES ORAGES DE 1880.

Orages du 14 avril 1880. (*Voir* la Carte A_{13}.)

Les orages de ce jour se produisent dans des conditions normales. Une aire de fortes pressions existe vers la Turquie et l'Italie, tandis que le baromètre est bas à l'ouest de l'Espagne, de la Gascogne et de la Bretagne. Cette distribution des pressions fait que des vents du Sud dominent sur le versant océanien, et les vents du Sud-Est en Provence. La température est très élevée dans la journée.

Les orages durent de 1^h à 10^h du soir.

Dans le Nord-Ouest, trois groupes prennent naissance entre 1^h et 2^h dans les collines de Bretagne et de Normandie. Ils se propagent vers le Nord-Est en longeant les côtes de la Manche, s'étendent jusque vers Paris de 2^h à 4^h, et atteignent vers 5^h du soir le Pas-de-Calais.

Au sud-ouest de la France se montre un deuxième groupe qui dure de 2^h à 4^h du soir.

Enfin, au Centre, d'autres manifestations orageuses commencent de 3^h à 5^h, puis se propagent vers le Nord-Est en longeant les collines de la Côte-d'Or, le plateau de Langres et les Ardennes. Elles arrivent vers 10^h du soir à la province de Namur.

Un grand nombre de chutes de foudre, de grêles sont signalées, et des dégâts sont produits dans les départements de l'Allier et de la Seine-Inférieure.

Pendant la période orageuse, qui dure du 8 au 15 avril, les pluies se sont étendues sur tout le territoire, mais ont été généralement inférieures à 25^{mm}. Elles surpassent cette quantité sur quelques îlots situés près du Pas-de-Calais, de la Bretagne, des Pyrénées, et en outre sur une région assez vaste qui occupe les contreforts occidentaux du Plateau central. En certains points de cette dernière zone, la pluie s'élève au-dessus de 50^{mm}. Cette distribution est due principalement à la position des bourrasques orageuses dont les centres se trouvaient à l'ouest de nos côtes, depuis Lisbonne jusqu'à l'embouchure de la Manche. C'est dans la région sud-est de ces bourrasques, à une petite distance

des centres et surtout à la rencontre des premiers contreforts montagneux qu'a lieu le maximum des pluies.

Cartes fournies par les Commissions départementales.

Allier.....	MM. A. de Pons, Président de la Commission.
Creuse.....	Mondelet, Président de la Commission.
Eure-et-Loir.....	Barois, Président de la Commission.
Gironde.....	Lespiault, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Loir-et-Cher.....	Robin, Président de la Commission.
Marne.....	Giraux, Président de la Commission.
Nièvre.....	Moreau, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.
Seine-Inférieure.....	Lechalas, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.
Yonne.....	J. David, Secrétaire de la Commission.

Orages du 6 mai 1880. (*Voir* la Carte A_{14}.)

Une dépression bien marquée existe sur le golfe du Lion. Elle provient de mouvements orageux qui se succèdent depuis quelques jours à travers l'Espagne et amènent des orages présentant une distribution très nette sur nos régions. Le 6 au matin, la dépression a son centre dans le voisinage de Perpignan (753^{mm}); elle s'élève un peu vers le Nord en se creusant dans la journée, puis redescend le soir vers le golfe du Lion. Les orages n'éclatent pas dans la partie centrale de la dépression, comprenant les départements des Pyrénées-Orientales, de l'Aude, de l'Hérault; ils sont signalés sur tout le pourtour de cette région, mais sans atteindre la zone de pression supérieure à 756^{mm}. Trois groupes se manifestent à l'Est, au Nord et à l'Ouest du centre de dépression. Dans ces groupes, le mode de translation des orages est bien indiqué par la loi de rotation autour du centre. Dans l'Est, en effet, les nuées orageuses remontant la vallée du Rhône se montrent successivement vers Marseille et Avignon (10^h du matin), vers Valence (2^h du soir), vers Lyon (5^h du soir), et enfin vers Mâcon (8^h du soir). Au nord de la dépression, les nuées marchent de l'Est à l'Ouest. Cette direction est nettement indiquée dans l'Aube, la Nièvre, le Loiret et surtout l'Yonne, où un grand nombre d'observateurs ont suivi le météore dans tous ses détails. Enfin, au Nord-Ouest et à l'Ouest, les orages se propagent vers le Sud et gagnent les Pyrénées.

Les grêles ont été nombreuses et ont produit des dégâts surtout dans les départements de l'Isère, de la Haute-Savoie, de l'Yonne, de l'Allier et du Gers.

Les pluies se rapportant aux orages du 6 mai sont comprises dans une période présentant sensiblement les mêmes caractères du 1^{er} jusqu'au 20. Leur ensemble a été réuni dans une Carte unique (*voir* Carte A_{18}). Cette planche montre de suite un contraste frappant entre la moitié nord et la moitié sud de la France, la première sèche, la deuxième très mouillée. Tandis que dans le Nord des régions assez considérables n'accusent pas une goutte d'eau pendant ces

vingt jours, dans le Sud certaines zones reçoivent plus de 200^{mm} d'eau. Cette distribution s'explique encore facilement d'après la marche des bourrasques qui traversaient la Méditerranée venant de l'Espagne et se rendant vers l'Italie et la Hongrie. La pluie tombe dans la région est ou nord-est de ces dépressions, à peu de distance du centre, et elle est maximum à la rencontre des contreforts montagneux.

Cartes fournies par les Commissions départementales.

Allier.....	MM. A. de Pons, Président de la Commission.
Bouches-du-Rhône....	Bonnet, Trésorier-Archiviste de la Commission.
Creuse.....	Mondelet, Président de la Commission.
Garonne (Haute-).....	Salles, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.
Gers.....	Phiquepal, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.
Landes.....	Lespiault, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Lot-et-Garonne.....	Lespiault, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Pyrénées (Basses-)....	Piche, Secrétaire de la Commission.
Yonne.....	David, Secrétaire de la Commission.

Orages du 10 juin 1880. (*Voir* la Carte A_{15}.)

Une vaste zone de basses pressions couvre l'Espagne, la France, les Iles Britanniques. Le baromètre est au-dessus de 765^{mm} en Italie et en Tunisie. Les orages sont nombreux dans le Sud-Ouest, le Centre et le Nord-Est.

Groupe du Sud-Ouest. — Ils commencent vers 1^{h} du soir à l'ouest de l'embouchure de la Gironde, se propagent du Sud-Ouest au Nord-Est et arrivent vers 6^{h} aux montagnes de la Corrèze. D'autres groupes éclatent de 5^{h} à 7^{h} 30^{m} dans le département du Gers et dans toute la zone pyrénéenne.

Groupe du Centre. — Ils se propagent également du Sud-Ouest au Nord-Est et durent de 3^{h} à 7^{h} 30^{m}. Un centre de formation d'orages se montre dans les environs de Moulins.

Groupe du Nord-Est. — Ils durent de 4^{h} 30^{m} à minuit et marchent encore du Sud-Ouest au Nord-Est.

Enfin un petit groupe isolé, venu du Sud-Est, est signalé vers 10^{h} du matin dans le département du Var.

Ces orages sont accompagnés de nombreuses chutes de foudre et de grêles désastreuses qui ravagent la plupart des départements parcourus par le météore.

Les pluies se rapportant aux orages du 10 juin (voir *Pl.* A_{19}) sont comprises dans une période de sept jours, du 5 au 12 juin, présentant sensiblement les mêmes caractères. Les dépressions passent au Nord-Est de la France : l'une couvre même le plateau central le 11; aussi les chutes d'eau sont très abondantes dans le Centre, dans le Nord-Est, et faibles sur la côte de l'Océan et de la Méditerranée.

Cartes fournies par les Commissions départementales.

Allier.....	MM. A. de Pons, Président de la Commission.
Aube.....	Saillard, Président de la Commission.
Creuse.....	Mondelet, Président de la Commission.
Dordogne.....	Lespiault, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Gers.....	Phiquepal, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.
Gironde.....	Lespiault, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Landes.....	Lespiault, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Lot-et-Garonne.....	Lespiault, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Marne.....	Giraux, Président de la Commission.
Meurthe-et-Moselle...	Bichat, Président de la Commission.
Nièvre.....	Moreau, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.
Pyrénées-Orientales...	Tastu, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.
Vosges.....	Faucillon, Président de la Commission.
Yonne.....	David, Secrétaire de la Commission.

Orages du 25 août 1880. (*Voir* la Carte A_{16}.)

Le baromètre est haut dans le voisinage de Funchal et de Gibraltar, tandis qu'une zone de basses pressions s'approche des côtes occidentales de la France. A Toulouse, le vent souffle avec force du Sud-Est dans la matinée; il tourne vers le Nord à 7^h du soir et le Nord-Ouest à 10^h. Au sud de cette station, existe le centre d'une dépression secondaire qui amène des orages importants dans le Sud-Ouest, le Centre et le Nord.

Groupe du Sud-Ouest. — C'est dans cette région que les orages sont le plus violents; ils affectent des directions très variées, commencent dans l'Ariège vers 3^h et se propagent une partie vers le Nord-Est, une autre partie vers le Nord-Ouest. Le Tarn et l'Aveyron sont ravagés par le premier groupe, le Gers par le second. Dans les Basses-Pyrénées, les nuées orageuses se dirigent de l'Ouest à l'Est. Dans la Gironde, elles marchent du Sud au Nord, et une longue coulée de grêle traverse le département de Bazas à Coutras, causant des désastres qui s'aggravent à la rencontre des vallées dirigées dans cette direction.

Groupe du Centre. — Il se dirige du Sud-Ouest au Nord-Est, sévit particulièrement sur les départements de l'Allier, d'Indre-et-Loire, et est accompagné de plusieurs grêles sans dégâts.

Groupe du Nord. — Il commence à 2^h vers Paris et disparaît vers 9^h du soir dans le département de la Somme.

Les pluies se rapportant à ces orages sont comprises dans une période qui s'étend du 10 au 31 août. Leur ensemble montre le caractère des pluies amenées par des orages d'été. Les dépressions, souvent de très faible importance, passent en France ou dans le voisinage de la manière la plus irrégulière. Chacune d'elles amène son contingent de vents chargés d'humidité, qui arrivent à satu-

ration sous l'influence de causes diverses : de là des maxima de pluie dans les régions de plaine, loin de la mer, et au contraire des minima dans des stations élevées.

Cartes fournies par les Commissions départementales.

Allier.....	MM. A. DE PONS, Président de la Commission.
Creuse.....	MONDELET, Président de la Commission.
Eure-et-Loir.....	BAROIS, Président de la Commission.
Garonne (Haute-).....	SALLES, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.
Gironde.....	LESPIAULT, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Gers.....	PHIQUEPAL, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.
Landes.....	LESPIAULT, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Lot-et-Garonne.....	LESPIAULT, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Oise.....	BÉRIGNY, Président de la Commission.
Pyrénées (Basses-)....	PICHE, Secrétaire de la Commission.
Seine-Inférieure.....	LECHALAS, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées.

Orages du 9 septembre 1880. (*Voir* la Carte A_{17}.)

Ces orages font partie d'une série qui dure du 4 au 12 septembre. La journée du 9 est la plus remarquable. Ce jour, le baromètre est assez élevé à Madère (762^{mm}), il est bas à l'ouest de la France et des Iles Britanniques, où une baisse de 5^{mm} est constatée. Les vents du Sud dominent avec température élevée.

Le groupe le plus important traverse la France du Sud-Ouest au Nord-Est depuis 3^{h} du soir jusqu'à minuit, et s'étend sur tout l'espace compris entre la Bretagne et la crête des Cévennes. Il est accompagné, dans les départements du Sud-Ouest et particulièrement dans le Lot-et-Garonne, de deux bandes de grêle qui commencent l'une vers 4^{h}, l'autre vers 5^{h} du soir, et causent d'immenses dégâts.

Deux groupes secondaires se montrent au sud et au nord de l'embouchure de la Gironde : le premier de 11^{h} du matin à midi, le second de 5^{h} à 10^{h} du soir.

Enfin un quatrième groupe, marchant de l'Ouest à l'Est, existe dans les Basses et les Hautes-Pyrénées; il sévit de $3^{h}30^{m}$ à minuit et amène quelques grêles inoffensives.

Quelques groupes isolés sont signalés en outre près de Marseille et dans le nord-est de la France.

Les pluies qui se rapportent aux orages du 9 septembre sont comprises dans une période de vents dominants du Sud et du Sud-Ouest, qui s'étend du 1^{er} au 15 (*voir* la Carte A_{20}). Elles sont abondantes dans les régions nord-ouest, sud-ouest et sud-est de la France, faibles dans le Centre, où l'on note seulement 25^{mm} au nord du Plateau central. La hauteur d'eau recueillie atteint 100^{mm} environ, sur le littoral de la Manche et en Bretagne; plusieurs bourrasques ont passé, en effet, dans les parages de l'Angleterre; des dépressions secon-

daires, formées dans le golfe de Gascogne et vers le golfe de Gênes, amènent également 100^{mm} d'eau vers Biarritz et dans la région des Alpes.

Cartes fournies par les Commissions départementales.

Allier.....	MM. Hébert, Président de la Commission.
Creuse.....	Mondelet, Président de la Commission.
Dordogne.....	Lespiault, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Gironde.....	Lespiault, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Landes.....	Lespiault, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Lot-et-Garonne.....	Lespiault, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Pyrénées (Basses-)....	Piche, Secrétaire de la Commission.
Pyrénées-Orientales ..	Tastu, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.
Vosges.....	Faucillon, Président de la Commission.
Yonne.....	David, Secrétaire de la Commission.

RAPPORT

SUR

LES ORAGES DE L'ANNÉE 1880,

DANS LE SUD-OUEST DE LA FRANCE,

PAR M. LESPIAULT,

Secrétaire général de la Commission météorologique de la Gironde.

I. — Note préliminaire.

Les jours d'orage, en 1880, sont, pour nos régions, en plus grand nombre que d'habitude ; mais la plupart de ces orages ont peu d'intensité, et il est souvent difficile de tracer leur marche avec certitude.

Nous croyons devoir attribuer cette difficulté, en grande partie, au caractère météorologique de l'année. A un hiver d'une rigueur exceptionnelle ont succédé un printemps et un été généralement froids et humides. Les dépressions secondaires, qui portent avec elles les orages, se sont souvent rapprochées, par leur étendue et l'ensemble de leurs allures, des bourrasques d'hiver ; de là, prédominance des pluies, diminution des phénomènes électriques, dispersion fréquente des groupes orageux dans le tourbillon général et difficulté de saisir la marche d'ensemble de ces groupes. Ajoutons que, par suite du trouble presque permanent de l'atmosphère, ces dépressions se sont fréquemment écartées de leur route la plus habituelle, que, plus d'une fois, on en a vu trois ou quatre parcourir simultanément la surface de l'Europe, et qu'on s'explique ainsi qu'un très grand nombre d'orages aient dévié de leur direction normale, qui est, pour nos contrées, du Sud-Ouest au Nord-Est. Or nous savons déjà qu'à une direction anormale correspond généralement une marche indécise du météore.

Les tracés des Cartes confirment et précisent les plus importantes des conclusions que nous avons cru pouvoir tirer de nos recherches précédentes.

II. — Orages d'hiver.

Février et Mars. — Quatre orages, portés par des bourrasques d'hiver, éclatent sur divers points de la région : les trois premiers les 9, 10 et 21 février, vers 4^h de l'après-midi ; le dernier le 6 mars, à 8^h du soir. Ils sont accompagnés de grandes pluies. Les coups de tonnerre sont au contraire assez rares et peu éclatants ; ils paraissent provenir de quelques nuages électriques égarés dans la masse du tourbillon.

Avril. — Le mois d'avril amène deux périodes orageuses : la première du 6 au 9 (quatre orages) ; la seconde pendant les journées des 12, 13, 14 et 15. Ces périodes coïncident, comme d'habitude, avec la persistance de dépressions secondaires sur le nord-ouest de la France. Dès les premières années de nos publications annuelles, nous avons signalé cette coïncidence. Depuis lors, cette observation a été généralisée par le bureau météorologique, et, tout dernièrement, M. Mascart a insisté, dans des conférences très remarquées, sur l'importance et l'énergie de ces dépressions secondaires. Ajoutons toutefois que, dans les premières années d'observation, les centres permanents de dépression se maintenaient le plus souvent sur la Vendée ou la Bretagne. Cette année, pour les deux périodes d'avril, les centres sont situés plus au nord, sur la Normandie, le Pas-de-Calais ou même le nord de l'Angleterre. La forme générale des courbes isobares montre du reste que le régime d'hiver est encore prédominant.

De ces huit orages, les trois derniers seulement offrent quelque importance.

Celui du 13 avril se subdivise en deux mouvements qui éclatent simultanément, vers 6^h du soir : l'un aux environs de Mont-de-Marsan, l'autre sur Bordeaux et le Médoc. Le premier, assez peu étendu (Sud-Ouest à Nord-Est), donne un peu de grêle. Le second marche du Sud au Nord avec une vitesse assez régulière, et parcourt en deux heures la région comprise entre Bordeaux et la Pointe de Graves.

L'orage du 14 avril, dirigé du Sud-Ouest au Nord-Est, éclate simultanément, entre 2^h et 3^h du soir, sur tous les points de la vallée de la Garonne et de la Gironde, entre la Réole et la mer. C'est une particularité remarquable dont nous avons déjà rencontré des exemples dans nos études précédentes.

Enfin, l'orage du 15 avril s'avançant, d'une marche nette et régulière, de l'Ouest-Nord-Ouest à l'Est-Sud-Est, traverse, entre midi et 5^h du soir, tout le département de Lot-et-Garonne, de Grignols à Puymirol. Il ne prend sa force que sur ce dernier canton et sur celui d'Astaffort. Là, il verse des torrents de pluie et ravine fortement les coteaux.

Les 19 et 28 avril, orages insignifiants.

III. — Orages de printemps.

Mai. — Avec le mois de mai s'ouvre une période orageuse de quatre jours, qui s'étend du 3 au 6; ces orages, qui éclatent tous dans l'après-midi, sur tel ou tel des départements de notre région, ont, à part le premier, des directions anormales. Ils correspondent à des dépressions secondaires éparses qui se succèdent pendant ces quatre jours sur l'Espagne ou le nord de la Méditerranée, au milieu d'une vaste zone de basses pressions qui couvre à cette époque toute l'Europe, au sud du cinquantième degré.

D'autres orages, également anormaux, éclatent, le 17 et le 18 mai, dans des conditions identiques de bourrasques secondaires.

Le 27 mai, sous l'influence d'une dépression dont le centre est sur le sud de l'Angleterre, et dont le rayon d'action est, comme on le voit, exceptionnellement étendu, deux groupes successifs parcourent notre région. Le premier traverse de l'Ouest à l'Est, entre midi et $1^h 30^m$, les cantons sud du département des Landes, et il donne de la grêle à Puyoo et à Salies. Le second, dirigé du Sud-Ouest au Nord-Est, parcourt, entre 2^h et 4^h du soir, les arrondissements de Bazas, de Marmande et de Villeneuve.

Juin. — Le 1er et le 2 juin, une dépression apparaît brusquement près de Rochefort et s'avance jusqu'à Clermont. Au milieu des pluies générales qu'elle amène, on signale, dans nos contrées, deux orages locaux : le 1er juin à Casteljaloux, le 2 à Montaut (canton d'Issigeac). Ce dernier donne de la grêle.

Les jours suivants, le vent s'établit entre le Nord et l'Ouest; le temps est à averses; la température se maintient peu élevée. Ce n'est que le 9 et le 10 que de faibles pressions arrivant de l'Océan ramènent de nouveaux orages plus intenses et plus étendus que les précédents.

L'orage du 9 se dirige franchement de l'Ouest à l'Est; il apparaît, à 4^h du soir, sur le canton de Dax ; à 5^h, il s'étend de l'arrondissement de Saint-Sever à celui de Bazas ; il pénètre à 6^h dans le canton de Casteljaloux, et parcourt, en deux heures, le département entier de Lot-et-Garonne, en touchant à peu près tous les cantons, et donnant de la grêle sur quelques communes, le long du Lot.

Le premier orage du 10 juin s'avance, de l'Ouest-Sud-Ouest à l'Est-Nord-Est, avec une marche régulière analogue à celle des orages *normaux* de la région : c'est dire qu'il traverse en quatre heures, de 1^h du soir à 5^h, l'intervalle compris entre la vallée de la Garonne et la limite nord-est du département de la Dordogne. Il est accompagné de grêle sur une partie de son parcours. Les nuages de grêle, après avoir passé, sans grands dommages, sur le canton de Villandraut, pénètrent dans la Bénauge par le petit vallon de la Garonnelle, ravagent

Mourens, Gornac et d'autres communes du canton de Sauveterre, descendent ensuite dans la vallée de la Dordogne, et détruisent quart ou moitié de la récolte aux environs de Sainte-Foy, à Saint-Nazaire, à Fleix, Eynesse, Saint-Pierre-d'Eyraud, etc. Nous les retrouvons, une ou deux heures plus tard, sur quelques communes de l'arrondissement de Sarlat. Il tombe aussi un peu de grêle à Saint-Savin (arrondissement de Blaye).

A ce premier mouvement en succède un second d'une marche plus indécise.

La poussée principale est du Sud-Ouest au Nord-Est. L'orage entre dans le département des Landes, à 6^h du soir, par le canton de Geaune, et il en sort à 7^h; à 8^h, il occupe toute la vallée de la Garonne, de Bordeaux à Agen. A 9^h, il sort du département de Lot-et-Garonne par l'arrondissement de Villeneuve. Presque partout, une recrudescence se manifeste dans la nuit. Sur bien des points les directions sont troublées. Pluie intense, avec un peu de grêle sur les arrondissements d'Agen et de Villeneuve. Grêle avec dégâts au nord de Tonneins.

Du 16 au 21 juin, se développe une période de six orages, tous dirigés du Sud-Ouest au Nord-Est, sans aucune circonstance particulière à noter. Pendant toute cette période, une dépression secondaire peu profonde se maintient sur le nord de la Bretagne, la Normandie ou la Manche.

Les deux derniers orages du mois de juin éclatent tous les deux dans la journée du 25. Le premier, qui est le plus intense, parcourt, de l'Ouest à l'Est, entre 4^h et 6^h du soir, l'arrondissement de Bazas et les cantons nord de Lot-et-Garonne. Il marche très rapidement avec des remous. Le second (Sud-Ouest à Nord-Est) n'est signalé que sur le canton de Geaune (Landes), à 8^h du soir.

IV. — Orages d'été.

Juillet. — Les orages du mois de juillet sont rares, tous sans grêle et ne présentant que des manifestations électriques sans énergie.

Le premier de ces orages éclate dans la nuit du 2 au 3. Il se compose de deux poussées principales qui traversent lentement, de l'Ouest à l'Est, les départements des Landes et de Lot-et-Garonne, l'un de 7^h à 11^h du soir, l'autre entre 2^h et 4^h du matin. Cet orage, qui est accompagné d'une pluie continue et torrentielle, paraît se rattacher à une dépression dont le centre est au sud de l'Écosse, et dont l'action est, par conséquent, démesurément étendue.

Les 8 et 9 juillet se manifestent deux autres orages, moins étendus et moins généraux que les précédents. Ils semblent aussi dépendre d'une dépression toute pareille, mais encore plus boréale.

Le 14 juillet, entre $7^h 30^m$ du soir et $10^h 30^m$, un premier groupe orageux remonte, du Sud au Nord, tout le département de la Gironde. Une recrudescence se manifeste partout dans la nuit suivante.

Enfin, dans les après-midi du 19 et du 20 juillet, une faible dépression, qui s'avance du golfe de Gascogne au Plateau central, amène des orages locaux dans le département des Landes.

Août. — Après des orages épars et insignifiants qui éclatent les 5 et 6 août, une longue période tourmentée se prolonge du 14 au 26, apportant au moins un orage par jour, souvent deux, parfois trois ou quatre. Un seul, parmi tous ces orages, est désastreux pour nos contrées : c'est celui du 25 août au soir. Nous allons en donner une description détaillée, d'après l'ensemble des documents que nous avons pu recueillir.

A la suite d'une journée extrêmement orageuse, à partir de 10^h du matin, au milieu de mouvements quelque peu confus venant de l'Ouest, du Sud-Ouest ou du Sud, une longue coulée de grêle, franchement dirigée du Sud au Nord, s'abat sur le département de la Gironde, de Bazas à Coutras. Les premiers grêlons, d'une rare grosseur, tombent, un peu avant 4^h, sur la commune de Cudos, au sud de Bazas. Bazas est atteint à son tour par ces grêlons énormes, mais heureusement assez rares, suffisants toutefois pour mettre en pièces les vitres et les toitures. Passant ensuite sur les communes de Cazats, Brouqueyran, Coymères, Mazères et Castillon, sur lesquelles elle enlève les trois quarts de la récolte, la grêle entre dans la vallée de la Garonne par Castets et les autres communes riveraines jusqu'à Meilhan. Se dirigeant toujours vers le Nord, elle traverse le fleuve et pénètre dans l'Entre-deux-Mers par Saint-André-du-Bois, Mourens et Gornac. Elle passe sur Targon sans occasionner de très grands dommages. Mais au sud de cette ville, à mesure que les nuages de grêle s'approchent de la vallée de la Dordogne, leurs ravages redoublent. Les communes de la vallée et celles des coteaux voisins, particulièrement Cabana, Grézillac, Branne, Saint-Pey-d'Armons, Saint-Hippolyte, Saint-Sulpice, Saint-Émilion, ont cruellement à souffrir; les tabacs sont anéantis, les vignes sont hachées. L'orage continue sa route sur Néac, s'étale à gauche sur Libourne, Arveyres et Fronsac, et remonte ensuite la vallée de l'Isle jusqu'à Guîtres et Coutras, où il arrive à $4^h 30^m$. Dans cette vallée, sensiblement dirigée du Sud au Nord comme l'orage lui-même, les désastres s'aggravent encore. Ils atteignent enfin leur maximum dans le petit vallon du Lary, qui prolonge vers le Nord la vallée de l'Isle. Les vignobles de ce vallon sont dévastés de fond en comble. Ils perdent absolument leurs fruits et leurs feuilles. Les vitres des maisons sont brisées, les toitures s'affaissent sous le poids de grêlons énormes, et ces ravages paraissent s'augmenter encore dans la portion supérieure du vallon qui est située dans la Charente-Inférieure, et pour laquelle les renseignements nous manquent presque totalement.

Une coulée secondaire de grêle remonte en même temps la vallée de la Dronne

parallèle à celle du Lary. Nous en perdons également la trace à la limite du département.

Une particularité remarquable de cet orage, c'est la grosseur extraordinaire des grêlons qu'il a semés sur sa route. Plusieurs observateurs en ont ramassé du poids de 250^{gr} et au-dessus. On les compare généralement à des œufs de pigeon, quelquefois même à des œufs de poule. Heureusement que cet énorme volume était compensé, ici par la rareté des grêlons, là par la pluie qui retardait la vitesse de leur chute, partout par la faiblesse du vent.

Les orages des 26 et 29 août n'ont aucune importance. Ce dernier seul prend un peu de force sur l'arrondissement de Nontron, où il donne un peu de grêle.

V. — Orages d'automne.

Les orages des derniers mois de l'année, bien que relativement assez nombreux, ont, à part un seul, si peu d'intensité et leur étude offre si peu d'intérêt que nous croyons devoir nous borner, pour presque tous, à une sorte d'énumération.

Voici le tableau de ces orages, avec les particularités les plus importantes qui les concernent :

4 septembre, 2 orages : 1° 6 à 7^{h} du matin (Sud-Nord), Bazas, La Réole; 2° 4^{h} du soir (Sud-Ouest à Nord-Est), vallée de la Garonne.

9 septembre, 2 orages : 1° vers midi (Sud-Ouest à Nord-Est), rive gauche de la Gironde, inoffensif; 2° 4 à 5^{h} du soir, orage à grêle, désastreux.

Vers 4^{h} du soir, une véritable trombe, arrivant de l'Ouest ou du Sud-Ouest, s'abat sur la Réole, en même temps que sur les communes de Pondauzat, Blaignac, Loupiac, Noaillac situées sur la rive gauche de la Garonne. La grêle, mêlée de pluie, mais fouettée par un vent violent, fait les plus grands ravages. Les tabacs sont anéantis et les vignes complètement dévastées. L'orage continue rapidement sa route vers l'Est-Nord-Est, remontant jusqu'à Durat la vallée du Dropt, dont la direction moyenne est de l'Ouest à l'Est, avec une très légère inclinaison vers le Nord. Sur le parcours, toutes les communes sont atteintes, particulièrement Saint-Hilaire et Saint-Sève. Après avoir dépassé Duras, l'orage pénètre, vers 4^{h} 30^{m}, dans le département de la Dordogne par le canton d'Eynet, et dévaste les vignobles compris entre Fontroque et Bouniague, sur un petit affluent du Dropt. Il continue à s'avancer vers l'Est-Nord-Est, toujours avec la même vitesse, et, remontant le Dropt jusqu'à sa source, il redouble ses ravages sur les communes de Montpazier et de Salies-de-Belvès. Il est alors 5^{h} du soir.

En même temps que ce premier groupe de nuages à grêle entre dans la vallée de la Garonne, un second groupe, suivant une marche parallèle, pénètre dans la même vallée à la hauteur de Tonneins. Il franchit, au nord de Clairac, les coteaux

qui séparent la Garonne du Lot et arrive dans la vallée de cette rivière par Laparade et Castelmoron. Marchant de front avec le groupe parallèle de la vallée du Dropt, il s'abat, un peu avant 5^h du soir, sur Villeneuve, qu'il ravage et qu'il dépasse. Sur tout son parcours, les récoltes sont détruites en totalité ou en grande partie.

14 septembre, 5^h du soir (Ouest à Est), Carignan.

17 septembre, 9^h du matin (Sud-Ouest à Nord-Est), canton de Blaye, véritables trombes d'eau.

7 octobre, divers orages dans la soirée (Sud-Ouest à Nord-Est).

9 octobre, 3^h du soir (Ouest à Est), pointe de Graves.

11 octobre, 4^h du soir (Sud-Ouest à Nord-Est), points divers.

12 octobre, 2^h du matin (Sud-Ouest à Nord-Est), Callen (Landes).

23 octobre, 11^h du matin (Ouest à Est), Verdon.

27 octobre, $8^h 15^m$ du soir (Sud-Ouest à Nord-Est), Excideuil.

16 novembre, 11^h du soir (Ouest à Est), Verdon.

17 novembre, 2 orages : 1° à $0^h 40^m$ du matin (Ouest à Est), Verdon, 2° 1^h du soir (Sud-Ouest à Nord-Est), Callen.

19 novembre, 2 orages : 1° $3^h 40^m$ du matin (Ouest à Est), Verdon, 2° $1^h 30^m$ du soir (Ouest-Sud-Ouest à Est-Nord-Est), Verdon, Cordouan.

24 décembre, 8^h du matin (Ouest à Est), phare de Mapon.

VI. — Résumé.

L'ensemble de la discussion que nous venons de présenter montre, ainsi que nous l'avons dit tout à l'heure, que les orages de 1880 ont été plus souvent accompagnés de fortes pluies que de puissantes manifestations électriques.

Le caractère d'*orage d'hiver* qui signale un grand nombre de ces orages peut tenir à ce que la dépression dont ils dépendent a très souvent les allures d'une bourrasque d'hiver.

Les trois grêles désastreuses de l'année dépendent de dépressions restreintes et peu profondes. La grêle du 10 juin, portée par un orage *normal*, correspond à une dépression dont le centre est en Bretagne. La grêle du 25 août (Sud au Nord) est amenée par une dépression qui remonte, en vingt-quatre heures, de Biarritz à Ouessant. Enfin la grêle du 9, 9^h (Ouest à Est), est due à une dépression qui se meut, dans le même sens, sur le parallèle d'Ouessant. Si l'on compose le mouvement de translation de chacune de ces bourrasques avec son mouvement de translation, on voit que, conformément à la loi de M. Fron, la grêle s'est produite, dans chacune de ces circonstances, dans la portion moyenne de la région dangereuse.

Enfin, la première de ces grêles frappe surtout la vallée de la Garonnelle; la seconde atteint la portion nord-sud de la vallée de l'Isle et la vallée du Lary; la troisième se compose de deux coulées qui s'engouffrent de l'Ouest à l'Est, l'une dans la vallée du Dropt, l'autre dans celle du Lot. Tout ces faits confirment les idées que nous avons souvent développées touchant l'influence des reliefs du sol sur la marche de la grêle.

MÉMOIRE

SUR LES

TOURBILLONS ATMOSPHÉRIQUES

DU GOLFE DE GÊNES.

PAR M. J.-R. PLUMANDON,

Météorologiste-adjoint à l'Observatoire du Puy-de-Dôme.

Les causes qui font naître ces gigantesques tourbillons atmosphériques que l'on nomme dépressions, bourrasques ou cyclones, sont généralement considérées comme nombreuses et complexes. Faut-il, en particulier, placer l'origine des tempêtes dans l'air raréfié, éternellement sec et glacial des hautes régions atmosphériques? Faut-il la chercher plus près de nous, dans les couches d'air qui avoisinent la surface terrestre? La seconde hypothèse nous semble plus rationnelle, car c'est surtout dans les couches inférieures de l'air, denses, humides et chargées de nuages, que le Soleil, père du mouvement dans notre monde, peut exercer sa puissante action calorifique. Mais nous ne serons pas assez présomptueux pour essayer de trancher la question; nous voulons seulement signaler quelques observations que les théoriciens pourront peut-être utiliser.

La plus grande partie des tourbillons qui se manifestent en Europe arrivent tout formés de l'océan Atlantique; quelques-uns se produisent sur notre continent, dans l'hémicycle sud-ouest d'une vaste dépression, sous la forme de dépressions secondaires, satellites d'une dépression principale; d'autres se forment sur le golfe de Gascogne; enfin un assez grand nombre prennent naissance près des côtes françaises de la Méditerranée, et surtout vers le golfe de Gênes.

Ces derniers tourbillons nous paraissent se former dans deux cas distincts :

1° Lorsque des vents du Nord, suivant la vallée du Rhône, débouchent sur la Méditerranée entre les Alpes et les Cévennes ou les Pyrénées.

2° Lorsque des vents du Sud ou du Sud-Ouest règnent en Italie par suite de l'appel d'air des dépressions passant dans le nord-ouest de l'Europe, sur l'Angleterre ou la mer du Nord.

Dans le premier cas, les vents du Nord qui débouchent de la vallée du Rhône, agissant comme force initiale, produisent, par rapport à la masse d'air protégée par les Alpes et les Apennins, le même effet qu'une veine liquide qui arrive horizontalement sur le pourtour d'un bassin plein d'eau, par rapport à l'eau que contient ce bassin. La masse d'air se met à tournoyer, d'abord lentement, puis de plus en plus vite, sous l'action constante de la force tangentielle. Les couches d'air en mouvement se trouvant dans des conditions variées de température et d'humidité, leur mélange cause des condensations qui activent encore le mouvement tourbillonnaire. La rotation de l'air s'opère d'ailleurs comme dans tous les tourbillons de l'hémisphère boréal.

Ajoutons encore que, grâce à la topographie de cette partie de l'Europe, la région correspondante de l'atmosphère doit souvent présenter un minimum de densité par rapport aux régions environnantes ; qu'un tourbillon s'y trouve presque toujours à l'état embryonnaire, et que la moindre cause peut provoquer son développement plus ou moins complet.

Dans le second cas, les vents du Sud ou du Sud-Ouest qui soufflent en Italie viennent se heurter aux Apennins; ces derniers, contournés en demi-cercle, ramènent une partie de la masse d'air vers le Nord-Ouest, puis vers l'Ouest et le Sud, en lui faisant opérer une rotation de plus en plus accentuée. On peut remarquer que les circonstances qui aident au développement du tourbillon dans le cas précédent le favorisent encore dans celui-ci.

Pendant un ou plusieurs jours, durant lesquels le tourbillon reste en formation, la couche d'air en rotation, nécessairement placée près de la surface terrestre, a une épaisseur restreinte et ne dépasse pas encore le niveau de la chaîne de montagnes. Le tourbillon reste alors stationnaire, emprisonné par les reliefs du sol. Mais peu à peu le mouvement tourbillonnaire s'accroît en hauteur, le centre de gravité du système s'élève et finit par dépasser la crête des montagnes. Alors, après s'être étendu jusqu'aux Alpes, qui augmentent encore la vitesse de giration, le tourbillon subit l'influence des mouvements plus généraux de l'atmosphère; il franchit l'Italie et disparaît par l'Orient.

Quelquefois, au moment de surmonter l'obstacle qui le retenait immobile, le tourbillon se segmente suivant la verticale : le tourbillon supérieur, débarrassé de la partie qui le liait au sol, s'éloigne avec rapidité, tandis que le tourbillon inférieur persiste sur le golfe de Gênes et s'éteint sur place.

Il arrive aussi que le tourbillon primitif ne prend pas assez de développement en hauteur pour se soustraire complètement ou en partie à l'influence des reliefs du sol. Il reste alors plus longtemps vers le fond du golfe de Gênes, descend ensuite vers le Sud-Est, de telle sorte que son axe de rotation semble pour ainsi dire appuyé contre la chaîne des Apennins, et traverse ainsi toute l'Italie en s'élargissant de plus en plus.

Les tourbillons du golfe de Gênes ont naturellement une influence considérable et bien établie pour notre littoral méditerranéen et pour le bassin du Rhône, mais ils en ont aussi une très grande, quoique moins connue, pour la France centrale. A leur début, ils y abaissent notablement la température et produisent des averses ou des giboulées suivant la saison; ils ramènent le beau temps pendant qu'ils s'éloignent vers l'Orient, mais alors ils occasionnent fréquemment de désastreuses gelées blanches à l'automne et au printemps.

Du reste, on pourrait presque dire que le tiers des changements de temps que nous subissons sont dus à ces tourbillons. Cela d'ailleurs se trouve corroboré par l'existence d'un maximum de pression moyenne, placé suivant une ligne qui passerait par Aubusson, Moulins et Besançon.

On voit de quelle importance sont, pour notre région, les renseignements météorologiques provenant de la Corse et des côtes de Provence, de Ligurie et de Toscane.

Nous n'insisterons, à ce sujet, que sur un phénomène curieux, remarquable par sa nature même, par ses conséquences et par la simplicité des conditions qui le produisent.

Il arrive fréquemment que les plaines du centre de la France sont recouvertes de brouillards, même d'une couche de nuages, alors que les montagnes et les plateaux élevés jouissent d'un ciel pur et d'un air limpide. Ce phénomène s'est manifesté notamment pendant la plus grande partie des froids rigoureux de l'hiver 1879-80. Cette année (1882), il a eu lieu du 18 au 23 janvier, le 24 du même mois, ainsi que le 6 février.

Mais il s'est également produit pendant le mois de novembre 1880, à différentes reprises et dans des circonstances tellement nettes qu'il est facile, maintenant, de prévoir le phénomène quelque temps à l'avance.

Le 28 et le 29 octobre 1880, sous l'influence des aires de basses pressions qui passaient sur la Manche, les vents de Sud-Ouest avaient soufflé en tempête dans la montagne et dans la plaine, en amenant un excès d'humidité qui s'était résolu en brume. Le 30, une zone de fortes pressions s'établit sur les côtes occidentales de l'Europe, et un mouvement tourbillonnaire se déclare vers le golfe de Gênes. Comme cela arrive le plus souvent, le Plateau central subit immédiatement l'influence de ce dernier: le vent tombe dans la plaine, et à l'altitude du Puy-de-Dôme il tourne au Nord-Est en conservant de la force.

Jusqu'au 12 cette situation se maintient en occasionnant quelques chutes de neige : les basses pressions se succèdent sur la Méditerranée occidentale, et le vent supérieur oscille du Nord-Est au Sud-Est, en soufflant fréquemment avec force.

Huit fois pendant cette période, on a pu, du sommet du Puy-de-Dôme, jouir du spectacle d'une mer de nuages couvrant les plaines : on n'apercevait, rares îlots, que les sommets des Puys, les points culminants du Forez et des monts Dore et, quelquefois, les plateaux élevés.

Le 13, la zone des fortes pressions qui existait sur l'Europe occidentale depuis le 30 octobre est refoulée vers le Sud; les mouvements tourbillonnaires de la Méditerranée s'évanouissent, et nous retombons, jusqu'au 21, sous l'influence des énergiques dépressions qui abordent l'Angleterre ou la Bretagne et traversent ensuite le nord de l'Europe : une série de tempêtes agitent l'atmosphère de nos contrées, et le phénomène a disparu.

Il reparaît le 21 et le 22, après une chute de neige; et sa réapparition coïncide encore avec l'existence d'un nouveau centre de dépression sur le golfe de Gênes.

Du 23 au 27, les plaines du centre de la France se trouvent encore débarrassées de leur couche de nuages, parce qu'une zone de fortes pressions s'établit sur l'Italie et la France méridionale, pendant que de grands mouvements cycloniques passent au-dessus de l'Angleterre en occasionnant encore une tempête au Puy-de-Dôme, et quelques coups de vent du Sud-Ouest dans la plaine.

Mais, le 28, ces mouvements s'affaiblissent et s'éloignent par le Nord de l'Europe; un léger centre de dépression se manifeste de nouveau sur la Méditerranée, et la couche de nuages se reforme, ne laissant à découvert qu'une bande étroite, correspondant à la direction des hautes vallées de la Sioule et de la Dordogne.

Chaque fois que cette couche de nuages, qui s'étend peut-être sur une grande partie de la France, de la Suisse et de l'Italie, reparaît, les conditions sont les mêmes. On voit que la cause générale du phénomène que nous signalons est bien évidente.

Quant aux circonstances locales qui l'accompagnent, leur étude est plus complexe et demande un plus long examen. Nous nous contenterons d'ajouter que la couche de nuages en question est toujours peu épaisse, bien que son opacité soit très grande. Sa base inférieure, sensiblement plane et horizontale, paraît presque uniformément grise. Sa surface supérieure, d'une blancheur éclatante parce qu'elle se trouve frappée par les rayons du soleil, est tantôt mamelonnée, tantôt déchiquetée, tantôt zébrée de longues vagues parallèles, et s'abaisse fréquemment à une altitude de 800^{m} et même de 600^{m}.

La base inférieure, souvent à l'altitude de 600^{m} ou 700^{m}, descend quelquefois

jusqu'au niveau du sol; nous nous trouvons alors plongés dans un brouillard épais.

Cette couche de nuages doit sa formation aux courants ascendants qui montent des plaines et dont la vapeur d'eau se condense en rencontrant le courant Nord-Est, froid et déjà humide, qui l'entraîne avec lui. En effet, on voit d'abord des brumes et des brouillards se répandre dans les vallées et dans les plaines inférieures où règne un calme complet; puis de distance en distance, à une altitude comprise entre 600 et 800^{m}, se forment des nuages ayant l'apparence de petits cumulus isolés; enfin ces nuages augmentent en nombre et en volume, et finissent par former une nappe continue.

D'autre part, s'il est vrai que les vents de Nord-Est sont généralement froids et secs, il n'en est ainsi que lorsqu'ils ont déjà parcouru une grande partie de l'Europe continentale avant de nous atteindre. Cela arrive lorsqu'une zone de fortes pressions couvre le nord de l'Europe, et qu'un centre de dépression existe vers la Turquie ou la Méditerranée orientale.

Mais, au contraire, aux époques qui nous intéressent, de fortes bourrasques passaient au-dessus de la Suède et de la Russie septentrionale; la pression atmosphérique était élevée dans le sud-est de l'Europe, et le courant Est ou Nord-Est, qui soufflait au sommet du Puy-de-Dôme, ne s'établissait que sous l'influence des minima barométriques existant sur la Méditerranée occidentale. La température de ce courant était relativement douce, parce qu'il venait de traverser l'Europe méridionale, et, pour la même raison, son humidité moyenne atteignait 86 centièmes.

Enfin, l'existence des courants ascendants provenant des plaines était encore nettement accusée, à la surface supérieure de la couche de nuages, par d'énormes mamelons, qui s'élevaient lentement en certains points. Ces mamelons se produisaient surtout au début de la formation de la couche nuageuse, ou bien lorsque les rayons solaires, passant à travers quelque déchirure, avaient eu le temps d'échauffer le sol et les couches inférieures de l'air.

Indépendamment de ces protubérances ballonnées qui se produisaient au-dessus des régions où la chaleur solaire arrivait en plus grande abondance, la masse tout entière avait un mouvement vertical périodique d'oscillation. Elle s'élevait depuis 8^{h} ou 9^{h} du matin jusqu'à 2^{h} du soir environ, à mesure qu'elle s'échauffait et diminuait de densité; elle redescendait ensuite durant la soirée, pendant que le soleil baissait à l'horizon. Cette espèce de marée pouvait s'apprécier très facilement : le matin, la partie supérieure de la couche de nuages se profilait à la hauteur des premiers contreforts de la chaîne montagneuse du Forez; puis la ligne de profil s'élevait sur les flancs de la chaîne, et de 1^{h} à 2^{h} du soir, on n'apercevait plus que le sommet de Pierre-sur-Haute. La couche de nuages s'abaissait ensuite pour répéter le même mouvement durant la journée du lendemain.

C'est pendant l'existence de cette couche nuageuse que la comparaison des températures observées à Clermont présente les anomalies les plus grandes.

Ces anomalies extrêmes sont principalement dues à ce que les régions inférieures de l'air et la surface terrestre sont alors soustraites à l'action calorifique du Soleil. C'est ainsi que, le 26 décembre 1879, on a pu constater, à l'ombre, + 4°, 7 au sommet du Puy-de-Dôme, pendant qu'il y avait — 15°, 6 à Clermont.

TEMPÉRATURES DU SOL ET DE L'AIR

OBSERVÉES

AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE PENDANT L'ANNÉE 1881;

PAR MM. EDMOND ET HENRI BECQUEREL.

Sur la température de l'air à la surface du sol et de la terre jusqu'à 36^{m} de profondeur, ainsi que sur la température de deux sols, l'un dénudé, l'autre couvert de gazon, pendant l'année 1881.

Les Tableaux météorologiques qui suivent contiennent les résultats des observations de température faites au Muséum d'Histoire naturelle depuis le 1er décembre 1880 jusqu'au 1er décembre 1881 inclusivement, dans l'air, puis en terre, à des profondeurs variables de 1^{m} à 36^{m} et dans les parties supérieures du sol, suivant qu'il est dénudé ou couvert de gazon, pendant la même période de temps. Ce travail est la continuation des recherches entreprises au Muséum par Antoine-César Becquerel, il y a dix-neuf ans, à l'aide des appareils thermo-électriques qu'il a imaginés (1).

Les moyennes trimestrielles et annuelles, déduites des maxima et des minima observés avec un thermométrographe ou avec un maximum Negretti et un minimum Rutherfort, indiquent une température moyenne assez élevée en été, et qui a donné à la moyenne annuelle une valeur un peu plus forte que la moyenne générale pour Paris.

(1) *Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. XXXII, XXXVIII, XL, XLI et XLII; *Comptes rendus, de l'Académie des Sciences*, t. LXXXII, p. 287 et 700; t. LXXXVI, p. 122; t. LXXXIX, p. 207; t. XC, p. 578, et t. XCII, p. 1253.

On a eu, en effet :

	1879.		1880.		1881.	
	Thermo-métrographe.	Therm. Negretti et Rutherfort.	Thermo-métrographe.	Therm. Negretti et Rutherfort.	Thermo-métrographe.	Therm. Negretti et Rutherfort.
Hiver (déc., janv., fév.).....	2,38	2,23	—0,44	—0,68	3,73	3,80
Printemps (mars, avr., mai).	8,92	8,97	11,68	11,75	10,82	10,84
Été (juin, juillet, août).....	18,05	18,05	18,90	18,84	19,40	19,26
Automne (sept., oct., nov.)..	10,48	10,57	11,48	11,44	10,71	10,67
Année moyenne.....	9,96	9,96	10,40	10,35	11,16	11,14

On voit que la moyenne de l'année 1881, 11°,15, comparée à celles des deux années précédentes, est plus forte et se rapproche de celles des années antérieures, de 1875 à 1878, qui avaient dépassé 11°.

Les moyennes mensuelles et annuelles, déduites des observations des thermomètres placés au nord à 10^m au-dessus du sol et de celles faites en haut d'un mât à 10^m au-dessus de ces derniers, ont donné, en moyenne annuelle, correction faite du déplacement des zéros thermométriques :

	1880.		1881.	
	Au haut du mat.	Au nord	Au haut du mat.	Au nord.
6^h du matin.....	7,54	7,64	8,24	8,51
9^h du matin.....	9,80	10,04	10,79	10,96
3^h du soir	13,81	13,81	13,90	14,31
Moyenne.....	10,38	10,49	10,98	11,26

Les observations de température à diverses profondeurs dans la terre, par les méthodes thermo-électriques, ont présenté, comme l'année dernière, des perturbations, dues au déplacement de l'extrémité extérieure des câbles, qui ont dû être fixés dans un autre local que celui où avaient eu lieu les premières déterminations. En attendant que ces causes perturbatrices puissent être supprimées, ce qui aura lieu prochainement, les nombres obtenus ont pu être corrigés de façon à donner la valeur réelle de la température à diverses profondeurs. On a eu, pour la moyenne annuelle en 1881 :

Profondeur.	Moyenne annuelle observée.	Moyenne annuelle corrigée.	Moyenne annuelle des 14 années antérieures.
m	°	°	°
1.....	11,01	11,18	11,25
2.....	10,44	11,61	»
6.....	11,48	11,65	11,91
11.....	11,82	11,99	12,01
16.....	11,99	12,16	12,10
21.....	12,06	12,23	12,13
26.....	12,18	12,35	12,38
31.....	12,14	12,31	12,34
36.....	12,27	12,44	12,44

A 16^m et à 26^m se trouvent les deux nappes d'eau souterraines qui se dirigent vers la Seine et qui modifient la loi d'augmentation de température avec la profondeur ; l'année passée, cet effet était surtout bien sensible à 16^m ; cette année, c'est à 26^m que les eaux souterraines ont élevé davantage la température des couches de terre adjacentes, en raison d'une température moyenne extérieure plus élevée au moment de leur infiltration.

Nous donnons enfin, comme les années précédentes, les résultats des observations faites sous des sols dénudés et gazonnés, à des profondeurs variables de $0^m,05$ à $0^m,60$, le matin et le soir, chaque jour de l'année. On donne ici seulement les moyennes mensuelles des températures sous les deux sols aux diverses profondeurs. (*Voir* les Tableaux, p. 4, 5 et 6.)

Ces Tableaux, comparés à ceux des années précédentes, montrent que la marche de la température s'est effectuée en moyenne d'une manière à peu près semblable. A $0^m,05$ de profondeur, à 6^h du matin, la moyenne de chaque mois est plus élevée sous le sol gazonné, sauf en janvier et en février, où l'inverse a eu lieu. A 3^h du soir, à la même profondeur de $0^m,05$, c'est l'inverse que l'on observe, et l'action solaire sur le sol sablonneux donne à celui-ci un excès de température, variant en moyenne de $0^\circ,19$ à $3^\circ,55$ sur la température observée sous le sol gazonné. En moyenne mensuelle, les excès se sont compensés à 6^h du matin et à 3^h du soir, car il n'y a eu que $0^\circ,04$ de différence entre les deux températures annuelles, qui n'ont différé environ que de $0^\circ,1$ de la température moyenne annuelle dans l'air.

A partir de $0^m,10$ jusqu'à $0^m,60$ de profondeur, en moyenne générale, la température a été plus élevée sous le sol gazonné que sous le sol dénudé.

Température moyenne mensuelle à 6h du matin.

	Sols divers.	PROFONDEUR. 0m,05	0m,10	0m,20	0m,30	0m,60
Décembre 1880...	Sol gazonné.....	6,45	6,47	6,54	6,72	6,99
	Sol dénudé	6,04	6,18	6,33	6,62	7,01
	Différence.	0,41	0,29	0,21	0,10	—0,02
Janvier 1881.....	Sol gazonné.....	0,06	0,52	0,92	1,68	2,21
	Sol dénudé	—1,47	—0,99	—0,50	0,27	1,86
	Différence.	1,53	1,51	1,42	1,41	0,35
Février 1881.....	Sol gazonné.....	2,60	2,75	2,84	3,02	3,19
	Sol dénudé	2,80	2,67	2,42	2,76	3,04
	Différence.	—0,20	0,08	0,42	0,26	0,15
Mars 1881.....	Sol gazonné.....	6,09	6,16	6,21	6,15	5,93
	Sol dénudé	5,41	5,51	5,63	5,95	6,25
	Différence.	0,68	0,65	0,58	0,20	—0,32
Avril 1881.....	Sol gazonné (du 8 au 26).	8,26	8,48	8,56	8,56	8,47
	Sol dénudé (du 7 au 31).	7,31	7,71	7,72	8,74	8,68
	Différence.	0,95	0,77	0,84	—0,18	—0,21
Mai 1881.....	Sol gazonné.....	12,12	12,45	12,40	12,39	12,06
	Sol dénudé	11,18	11,73	10,93	12,60	12,30
	Différence.	0,94	0,72	1,47	—0,21	—0,24
Juin 1881.....	Sol gazonné.....	16,57	17,01	16,97	17,04	16,47
	Sol dénudé	14,76	15,61	16,15	16,96	16,48
	Différence.	1,81	1,40	0,82	0,18	—0,01
Juillet 1881.....	Sol gazonné.....	20,21	20,35	21,02	20,99	20,42
	Sol dénudé	18,80	19,66	19,66	21,15	20,39
	Différence.	1,41	0,69	1,36	—0,16	0,03
Août 1881.....	Sol gazonné.....	17,73	18,19	18,52	18,80	18,89
	Sol dénudé	15,36	16,32	16,87	17,71	17,98
	Différence.	2,37	1,87	1,65	1,09	0,91
Septembre 1881..	Sol gazonné.....	15,06	15,49	15,89	16,14	16,25
	Sol dénudé	12,85	13,56	14,51	15,07	15,42
	Différence.	2,21	1,93	1,38	1,07	0,83
Octobre 1881.....	Sol gazonné.....	8,13	8,71	9,07	9,60	10,71
	Sol dénudé	6,30	6,87	7,48	8,33	9,62
	Différence.	1,83	1,84	1,59	1,27	1,09
Novembre 1881...	Sol gazonné.....	6,58	6,82	7,04	7,29	7,72
	Sol dénudé	5,68	5,93	5,91	6,74	7,21
	Différence.	0,90	0,89	1,13	0,55	0,51
Année moyenne.	Sol gazonné.....	9,99	10,28	10,50	10,70	10,78
	Sol dénudé	8,75	9,25	9,43	10,24	10,52
	Différence.	1,24	1,05	1,07	0,46	0,26

Température moyenne mensuelle à 3h du soir.

	Sols divers.	PROFONDEUR. 0m,05	0m,10	0m,20	0m,30	0m,60
Décembre 1880...	Sol gazonné.....	6,60	6,52	6,53	6,62	7,14
	Sol dénudé.....	6,96	6,71	6,28	6,37	6,97
	Différence.	—0,36	—0,19	0,25	0,25	0,17
Janvier 1881.....	Sol gazonné.....	0,59	0,96	1,50	2,05	3,65
	Sol dénudé.....	—1,03	—1,00	—0,72	0,28	2,21
	Différence.	1,62	1,96	2,22	1,77	1,44
Février 1881.....	Sol gazonné.....	2,96	2,83	2,73	2,95	3,16
	Sol dénudé.....	4,48	3,33	2,77	2,54	2,81
	Différence.	—1,52	—0,50	—0,04	0,41	0,35
Mars 1881.....	Sol gazonné.....	7,13	6,64	6,28	6,30	6,08
	Sol dénudé.....	9,40	7,98	6,67	5,99	6,10
	Différence.	—2,27	—1,34	—0,39	0,31	—0,02
Avril 1881.....	Sol gazonné.....	10,72	9,99	9,47	9,32	8,97
	Sol dénudé.....	13,53	11,94	10,22	9,41	8,86
	Différence.	—2,81	—1,95	—0,75	—0,09	0,11
Mai 1881.....	Sol gazonné.....	16,52	15,03	13,79	13,54	12,68
	Sol dénudé.....	19,87	17,40	15,50	13,72	12,57
	Différence.	—3,35	—2,37	—1,71	—0,18	0,11
Juin 1881.....	Sol gazonné.....	20,69	19,23	18,19	17,57	16,66
	Sol dénudé.....	23,37	21,03	18,98	17,43	16,59
	Différence.	—2,68	—1,80	—0,79	0,14	0,07
Juillet 1881.....	Sol gazonné.....	24,51	22,78	21,64	21,32	20,42
	Sol dénudé.....	27,55	24,99	22,64	21,43	20,49
	Différence.	—3,04	—2,21	—1,00	—0,11	—0,07
Août 1881.....	Sol gazonné.....	20,53	19,03	19,50	19,52	19,42
	Sol dénudé.....	21,66	20,05	18,95	18,07	18,28
	Différence.	—1,13	—1,02	0,55	0,45	1,14
Septembre 1881...	Sol gazonné.....	16,86	16,55	16,56	16,62	16,83
	Sol dénudé.....	17,62	16,60	16,16	15,36	15,79
	Différence.	—0,76	—0,05	0,40	1,26	1,04
Octobre 1881.....	Sol gazonné.....	10,44	10,52	10,97	11,47	12,32
	Sol dénudé.....	9,54	9,67	9,89	9,84	10,76
	Différence.	0,90	0,85	1,08	1,63	1,56
Novembre 1881...	Sol gazonné.....	7,70	7,59	7,73	7,96	8,52
	Sol dénudé.....	7,89	7,42	7,46	7,10	7,78
	Différence.	—0,19	0,17	0,27	0,86	0,74
Année moyenne.	Sol gazonné.....	12,10	11,47	11,24	11,27	11,32
	Sol dénudé.....	13,41	12,18	11,23	10,63	10,77
	Différence.	—1,31	—0,71	0 01	0,64	0,55

Température moyenne mensuelle.

	Sols divers.	PROFONDEUR. 0m,05	0m,10	0m,20	0m,30	0m,60
Décembre 1880...	Sol gazonné.....	6,52	6,49	6,53	6,67	7,06
	Sol dénudé	6,50	6,44	6,30	6,49	6,99
	Différence.	0,02	0,05	0,23	0,18	0,07
Janvier 1881.....	Sol gazonné.....	0,32	0,74	1,21	1,86	2,93
	Sol dénudé	—1,25	—0,99	—0,61	0,27	2,03
	Différence.	1,57	1,73	1,82	1,59	0,90
Février 1881.....	Sol gazonné.....	2,78	2,79	2,78	2,98	3,17
	Sol dénudé	3,64	3,00	2,59	2,65	2,92
	Différence.	—0,86	—0,21	0,19	0,33	0,25
Mars 1881.....	Sol gazonné.....	6,61	6,40	6,24	6,22	6,00
	Sol dénudé	7,40	6,74	6,15	5,97	6,17
	Différence.	—0,79	—0,34	0,09	0,25	—0,17
Avril 1881.....	Sol gazonné.....	9,49	9,23	9,01	8,94	8,72
	Sol dénudé	10,42	9,82	8,97	9,07	8,77
	Différence.	—0,93	—0,59	0,04	—0,13	—0,05
Mai 1881.....	Sol gazonné.....	14,32	13,74	13,09	12,96	12,37
	Sol dénudé	15,52	14,56	13,21	13,16	12,43
	Différence.	—1,20	—0,82	—0,12	—0,20	—0,06
Juin 1881.....	Sol gazonné.....	18,18	18,12	17,63	17,30	16,56
	Sol dénudé	19,06	18,32	17,61	17,19	16,53
	Différence.	—0,88	—0,20	0,02	0,11	0,03
Juillet 1881.....	Sol gazonné.....	22,36	21,56	21,33	21,15	20,42
	Sol dénudé	23,17	22,32	21,15	21,29	20,44
	Différence.	—0,81	—0,76	—0,18	—0,14	—0,02
Août 1881.....	Sol gazonné.....	19,13	18,61	19,01	19,16	19,15
	Sol dénudé	18,51	18,18	17,91	17,89	18,13
	Différence.	0,62	0,43	1,10	1,27	1,02
Septembre 1881..	Sol gazonné.....	15,96	16,02	16,22	16,38	16,54
	Sol dénudé	15,23	15,08	15,33	15,21	15,60
	Différence.	0,73	0,94	0,89	1,17	0,94
Octobre 1881.....	Sol gazonné.....	9,28	9,61	10,02	10,53	11,51
	Sol dénudé	7,92	8,27	8,63	9,08	10,19
	Différence.	1,36	1,34	1,39	1,45	1,32
Novembre 1881...	Sol gazonné.....	7,14	7,20	7,38	7,62	8,12
	Sol dénudé	6,78	6,67	6,68	6,92	7,49
	Différence.	0,36	0,53	0,70	0,70	0,63
Année moyenne.	Sol gazonné.....	11,04	10,88	10,87	10,99	11,05
	Sol dénudé	11,08	10,72	10,33	10,46	10,65
	Différence.	—0,04	0,16	0,54	0,55	0,40

ÉTUDE SUR LE CLIMAT DE L'ALGÉRIE,

TEMPÉRATURE, PRESSION BAROMÉTRIQUE ET PLUIE;

PAR M. ALFRED ANGOT.

I. — Introduction. — Description physique.

Un élément essentiel en Météorologie, aussi bien pour les études climatologiques que pour celles des mouvements généraux de l'atmosphère et de la prévision du temps, est la connaissance des valeurs moyennes des divers éléments météorologiques en chaque lieu. D'autre part, pour que ces moyennes soient strictement comparables d'un endroit à l'autre, il est nécessaire qu'elles aient été établies sur les mêmes années d'observations et soient calculées d'une manière systématique et uniforme. Depuis plus d'un an déjà, nous avons commencé ce travail pour la période 1860-1879 et pour toute la région que comprennent les Cartes climatologiques mensuelles que nous publions chaque année, c'est-à-dire pour la partie de l'Europe et de l'Afrique qui s'étend en latitude de 33° à 58°, et en longitude de 13° Ouest à 15° Est de Paris. Nous comptons donner chaque année une partie de ce travail, en commençant aujourd'hui par une étude sur le climat de l'Algérie. Ce choix a été déterminé surtout par la raison que, de tous les pays compris dans les limites que nous avons fixées plus haut, l'Algérie est celui pour lequel on possède jusqu'à ce jour le moins de documents.

Le présent travail comprend l'établissement, pour la période 1860-1879, des valeurs moyennes, mensuelles et annuelles, de la température de l'air, de la pression barométrique et de la pluie. Nous aurions voulu y joindre l'étude du régime des vents, de l'humidité et de la nébulosité; mais nous n'avons pu compléter encore tous les documents qui nous étaient nécessaires : ces documents existent toutefois, de sorte que nous espérons pouvoir donner plus tard la deuxième Partie de ce travail.

Les sources auxquelles nous avons puisé les éléments de notre étude sont les suivantes :

1° Les observations faites, généralement depuis 1865, dans un certain nombre

d'hôpitaux militaires, et dont nous devons à M. le Dr Péruy, secrétaire du Conseil de Santé des Armées, d'avoir pu prendre communication dans les archives de son service, au Ministère de la Guerre ;

2° Les observations confiées depuis 1874-1875 au Génie militaire, et qui ont été organisées par l'initiative de M. le général Farre, et de MM. Ch. Sainte-Claire Deville et Tarry ;

3° Les observations pluviométriques effectuées par les agents des Ponts et Chaussées, et dont plusieurs séries remontent bien au delà de 1860. Nous avons trouvé ces observations, jusqu'à l'année 1872, dans les *Observations pluviométriques faites dans l'Algérie et les colonies françaises,* publiées par M. V. Raulin, en 1876. MM. les Ingénieurs des Ponts et Chaussées ont bien voulu, sur notre demande, compléter autant que possible ces documents jusqu'à l'année 1880 ;

4° Enfin diverses séries dues à des observateurs particuliers.

Nous indiquerons du reste en détail, dans chaque Chapitre, la nature et la durée des observations que nous avons utilisées.

Comme nous l'avons dit plus haut, notre étude porte exclusivement sur la période de vingt ans qui s'étend du 1er janvier 1860 au 31 décembre 1879; nous avons donc laissé de côté toutes les observations antérieures à 1860; on les trouvera au besoin, soit dans l'Ouvrage déjà cité de M. V. Raulin, soit dans les divers volumes de l'*Annuaire de la Société météorologique de France.*

Pour permettre de mieux apprécier les différentes causes qui concourent à produire le climat particulier de l'Algérie, il est bon de rappeler à grands traits la géographie physique de cette contrée.

L'Algérie se divise en quatre régions physiques qui présentent entre elles de très grandes différences; ce sont : 1° la zone littorale; 2° le Tell; 3° les Hauts-Plateaux; 4° le Sahara.

Le littoral est orienté d'abord sensiblement de l'Est à l'Ouest, sous le parallèle de 37°, depuis la frontière tunisienne jusqu'à Dellys, sur une longueur de 425km en ligne droite. De Dellys à Tenès, sur une longueur de 250km, il incline un peu vers le Sud-Sud-Ouest; enfin depuis Tenès, sur une longueur de 360km, jusqu'à la frontière marocaine où il descend à la latitude 35°, il prend franchement en moyenne la direction du Nord-Est au Sud-Ouest. Le développement réel de la côte, quand on compte toutes les sinuosités, est de près de 1300km. Au point de vue météorologique, la zone littorale est extrêment restreinte ; elle ne comprend qu'une longue bande de terrain qui a tout au plus quelques kilomètres de largeur et qui s'annule même là où les montagnes descendent jusqu'à la mer. La plupart des ports de l'Algérie sont tournés vers l'Est et abrités des vents dominants de l'Ouest par des promontoires souvent assez étendus, de sorte que même ces ports n'offrent guère, notamment au point de vue de la température, qu'un régime mixte entre le climat du Tell et le climat marin proprement dit ; celui-ci

ne se retrouve d'une manière bien complète qu'à l'extrémité de quelques pointes, comme au cap Caxine, près d'Alger.

A l'étroite zone du littoral succède immédiatement le Tell, composé de plaines et surtout de massifs montagneux entrecoupés de vallées profondes, dans le fond desquelles circulent des rivières à régime torrentiel, et dont aucune n'est navigable. Les plaines sont généralement orientées de l'Est à l'Ouest, c'est-à-dire parallèles à la mer, dont les sépare un massif montagneux souvent important. Certaines de ces plaines, voisines de la mer, sont à un niveau peu élevé, comme la plaine de Bône, la Mitidja, près d'Alger, les plaines du Chélif, de la Macta et de la Mléta, dans la province d'Oran; d'autres, comme la plaine d'Eghris, près de Mascara, et celle de Sidi-bel-Abbès, sont au contraire à une certaine distance dans l'intérieur et à une altitude de 400^{m} à 500^{m}. Le Tell constitue par excellence la région fertile et cultivée de l'Algérie.

Les nombreuses montagnes qui couvrent le Tell, et dont on n'a pas compté moins de onze chaînes distinctes, se divisent surtout en deux grands groupes : l'un près du littoral, et dont l'altitude peut cependant être grande, car le Zaccar, entre Milianah et la mer, atteint 1500^{m}; l'autre dans l'intérieur, généralement très haut, et qui sépare le Tell des Hauts-Plateaux. Les sommets de ces montagnes dépassent souvent 2000^{m}; le pic de Lella-Khedidja, dans la grande Kabylie, compte 2308^{m}, et le point culminant de toute l'Algérie, le Chellia, situé dans l'Aurès, au Sud-Est de Batna, s'élève jusqu'à 2312^{m}. Depuis la mer jusqu'aux Hauts-Plateaux, la largeur moyenne du Tell est d'environ 100^{km}; sa limite méridionale est à peu près marquée, de l'Est à l'Ouest, par les villes de Sétif, Aumale, Boghar, Téniet-el-Haad, Saïda et Sebdou.

Les Hauts-Plateaux forment une région de forme à peu près triangulaire et qui se resserre progressivement de l'Ouest à l'Est, au point que, tandis que leur largeur dépasse 200^{km} près de la frontière du Maroc, ils se rétrécissent jusqu'à disparaître complètement contre les montagnes de l'Aurès, dans l'est de la province de Constantine, sans atteindre la Tunisie. Cette région, partant de l'Aurès, est comprise entre deux lignes de montagnes qui la séparent du Tell au Nord et du Sahara au Sud. Elle forme une sorte de grande cuvette, dont le fond est à une altitude de 600^{m} à 800^{m}, et dont la surface, faiblement ondulée, constitue un bassin intérieur où toutes les eaux pluviales vont se réunir dans des lacs salés, ou plutôt des marécages, que l'on désigne sous le nom de *chotts*. Ces chotts sont au nombre de cinq : deux dans la province de Constantine, les chotts Rarbi et Chergui, deux dans la province d'Alger, les Zahrès Rarbi et Chergui, et un enfin dans la province de Constantine, le Hodna. Ces chotts se dessèchent du reste pendant l'été, au moins à la surface, car la quantité d'eau qui tombe dans cette région est très faible et l'évaporation considérable.

Nous avons dit que les Hauts-Plateaux forment un bassin complètement

fermé, où les cours d'eau se perdent dans des lacs intérieurs; il y a toutefois une exception, le Chélif, qui prend naissance à l'extrême Sud des Hauts-Plateaux, dans les montagnes qui les séparent du Sahara, et qui, après avoir traversé tout le plateau du Nord au Sud, pénètre dans le Tell, près de Boghar, par une profonde coupure entre deux chaînes de montagnes, et va se jeter dans la Méditerranée.

Les Hauts-Plateaux ne produisent guère actuellement que l'alfa; ils présentent cependant en bien des points un sol extrêmement fertile, qui pourrait donner d'excellentes récoltes, si l'on faisait quelques travaux pour l'aménagement des eaux et la restauration des forêts.

De l'autre côté des montagnes qui forment le bord méridional de la cuvette des Hauts-Plateaux, s'étend le Sahara. En dessous des provinces d'Oran et d'Alger, c'est une plaine élevée, dont le sol dur, rocheux ou argileux, est à peine ondulé et ne présente pas d'inclinaison générale bien sensible. Au sud de la province de Constantine, au contraire, le sol s'abaisse brusquement au pied même de l'Aurès. L'altitude de Biskra n'est déjà que de 120^m, et au sud-est de cette ville on trouve des dépressions qui descendent au-dessous même du niveau de la mer. Ces dépressions sont occupées par des chotts, dont le plus important est le chott Melrir, et où viennent se rassembler en hiver toutes les eaux de ce bassin. Bien loin en effet dans le Sud, vers 25° de latitude, dans les pays des Azdjer et du Ahaggâr, l'altitude croît de nouveau jusqu'à 1500^m et 1800^m; quelques points du Ahaggâr dépassent peut-être même 2000^m.

Excepté tout à fait dans le Nord, il n'existe pas de cours d'eau proprement dits dans tout cet immense bassin du Sahara; l'eau qui descend des montagnes à la fois du Nord et du Sud se perd dans les sables ou s'écoule vers les chotts en nappes souterraines. Aussi le sol est-il dans tout cet espace d'une aridité proverbiale; mais cette aridité tient à la sécheresse et non à la nature même du sol. Partout où l'on peut se procurer de l'eau, soit par des sources, soit par des puits, on constitue des oasis, dont la fertilité paraît d'autant plus grande qu'elle contraste plus vivement avec l'aridité du désert qui les entoure.

II. — Température de l'air.

1° *Documents utilisés.* — Pour la discussion des températures, nous avons utilisé principalement les observations faites depuis 1874 ou 1875 par le service météorologique de l'Algérie, celles qui ont été poursuivies depuis 1865 dans les hôpitaux militaires, et quelques séries de durée variable, dues aux agents des Ponts et Chaussées et à divers observateurs.

Les observations des hôpitaux militaires fournissent les minima et maxima quotidiens de température pendant quinze ans; malheureusement elles ont été

faites dans des conditions qui laissent généralement à désirer : le plus souvent, en effet, les corrections des instruments n'ont pas été déterminées ; de plus, l'exposition des thermomètres, placés contre des bâtiments ou à des fenêtres, est très défectueuse. Dans un pays de forte insolation comme l'Algérie, ce dernier défaut prend une grande importance ; non seulement la variation diurne est altérée, mais les moyennes elles-mêmes sont relevées d'une quantité qui, pour l'année, peut atteindre 2°. Pour ces raisons, nous n'avons pu, sauf de rares exceptions, faire entrer les observations de la plupart des hôpitaux militaires dans le calcul définitif des températures ; ces séries nous ont été toutefois très utiles comme termes de comparaison, pour combler par interpolation les lacunes d'autres séries discontinues et pour déterminer la correction que doivent subir les séries de plus courte durée faites dans les mêmes points par d'autres observateurs, quand on veut ramener ces dernières séries à une période uniforme.

Les hôpitaux militaires dont les observations ne contiennent pas trop de lacunes et ont ainsi pu être utilisées sont les suivants :

Alger (Dey).	Dellys.	Milianah.
Aumale.	Djidjelli.	Oran.
Biskra.	Dra-el-Mizan.	Orléansville.
Blidah.	Fort-National.	Philippeville.
Boghar.	Guelma.	Sétif.
Bougie.	La Calle.	Ténès.
Cherchell.	Laghouat.	Téniet-el-Haa l.
Coléah.	Mascara.	Tizi-Ouzou.
Constantine.	Médéah.	Tlemcen.

Les stations dont nous publions plus loin les résumés et dans lesquelles les observations nous ont paru présenter des garanties suffisantes sont les suivantes :

Littoral.

1° *La Calle.* — Longitude 6°6′Est, latitude 36°54′, altitude 31^{m}. Hôpital militaire. Températures maxima et minima pendant 15 ans et demi, depuis juin 1864 ; sans lacunes.

2° *Philippeville.* — Longitude 4°34′Est, latitude 36°53′, altitude 62^{m}. Hôpital militaire. Températures maxima et minima pendant 14 ans (1866-1879) ; lacunes dans quelques mois.

3° *Bougie.* — Longitude 2°45′Est, latitude 36°47′, altitude 73^{m}. Hôpital militaire. Températures maxima et minima pendant 15 ans (1865-1879) ; lacunes dans la première année seulement.

4° *Alger* (Dey). — Longitude 0°43′Est, latitude 36°48′, altitude 22^{m}. Hôpital militaire. 15 ans d'observations (1865-1879) ; on a utilisé seulement les six dernières années, où le service a été réorganisé ; observations à 7^{h} m., 1^{h} s., 7^{h} s., les maxima et les minima.

5° *Cap Caxine.* — Longitude 0°38′ Est, latitude 36°49′, altitude 38^{m}. Phare, 5 ans et demi (juillet 1874-1879), comprenant 8 observations trihoraires (1^{h}, 4^{h}, 7^{h}, 10^{h} m. et s.), les maxima et les minima.

6° *Oran.* — Longitude 2°59′ Ouest, latitude 53°42′, altitude 50^{m}. Ponts et Chaussées. 8 ans d'observations (1860-1867), comprenant les maxima et les minima.

7° *Nemours.* — Longitude 4°11′ Ouest, latitude 35°6′, altitude 4^{m}. Génie militaire. 5 années d'observations (1875-1879), comprenant 7^{h} m., 1^{h} s., 7^{h} s., les maxima et les minima.

Tell.

8° *Guelma.* — Longitude 5°7′ Est, latitude 36°28′, altitude 279^{m}. Génie militaire. 4 ans et demi (juillet 1875-1879), comprenant 7^{h} m., 1^{h} s., 7^{h} s., les maxima et les minima.

9° *Sétif.* — Longitude 3°6′ Est, latitude 36°11′, altitude 1086^{m}. Génie militaire. 4 ans et demi (juillet 1875-1879), comprenant 7^{h} m., 1^{h} s., 7^{h} s., les maxima et les minima.

10° *Aumale* — Longitude 1°21′ Est, latitude 36°9′, altitude 905^{m}. Génie militaire. 5 ans et 3 mois (octobre 1874-1879), comprenant 7^{h} m., 1^{h} s., 7^{h} s., les maxima et les minima.

11° *Staouéli.* — Longitude 0°35′Est, latitude 36°44′, altitude 115^{m}. Couvent des trappistes. 5 ans et demi (juillet 1874-1879), comprenant 7^{h} m., 1^{h} s., 7^{h} s.

12° *Blidah.* — Longitude 0°30′Est, latitude 36°29′, altitude 260^{m}. Hôpital militaire. 14 ans et 8 mois (novembre 1865-1879), les maxima et les minima.

13° *Médéah.* — Longitude 0°26′Est, latitude 36°16′, altitude 915^{m}. Génie militaire. 4 ans (juillet 1874-juin 1878), les maxima et les minima.

14° *Téniet-el-Haad.* — Longitude 0°17′Ouest, latitude 35°52′, altitude 1143^{m}. Génie militaire. 4 ans et 7 mois (janvier 1875-juillet 1879); observations à 7^{h} m., 1^{h} s. et 7^{h} s.

15° *Orléansville.* — Longitude 0°59′ Ouest, latitude 36°10′, altitude 118^{m}. Génie militaire. 4 ans et 4 mois (septembre 1875-1879), comprenant 7^{h} m., 1^{h} s., 7^{h} s., les maxima et les minima.

16° *Mascara.* — Longitude 2°12′ Ouest; latitude 35°26′, altitude 628^{m}. Hôpital militaire. 10 ans (1870-1879), comprenant les maxima et les minima.

17° *Sidi-bel-Abbès.* — Longitude 2°58′Ouest, latitude 35°2′, altitude 476^{m}. Génie militaire. 4 ans et demi (juillet 1875-1879), comprenant 7^{h} m., 1^{h} s. et 7^{h} s.

18° *Tlemcen.* — Longitude 3°38′Ouest, latitude 34°53′, altitude 824^{m}. Génie militaire. 4 ans et 7 mois (juin 1875-1879), comprenant 7^{h} m., 1^{h} s. et 7^{h} s.

Hauts-Plateaux et Sahara.

19° *Tébessa.* — Longitude 5°46′ Est, latitude 35°24′, altitude 881^{m}. Génie militaire. 4 ans (avril 1875-1879, avec lacune d'octobre 1877 à août 1878), comprenant 7^{h} m., 1^{h} s., 7^{h} s., les maxima et les minima.

20° *Batna.* — Longitude 3°5o′ Est, latitude 35°32′, altitude 1046^{m}. Génie militaire. 3 ans (mai 1875-avril 1878), comprenant les maxima et les minima.

21° *Biskra.* — Longitude 3°20′ Est, latitude 34°51′, altitude 125^{m}. Génie militaire. 6 ans (1874-1879), comprenant 7^{h} m., 1^{h} s., 7^{h} s., les maxima et les minima, et Hôpital militaire (15 ans, avec quelques lacunes), les maxima et les minima.

22° *Djelfa.* — Longitude 0°48′ Est, latitude 34°40′, altitude 1167^{m}. Génie militaire. 4 ans (juin 1874-1878), comprenant les maxima et les minima.

23° *Laghouat.* — Longitude 0°31′ Est, latitude 33°48′, altitude 770^{m}. Génie militaire. 5 ans et demi (juillet 1874-1879), comprenant 7^{h} m., 1^{h} s., 7^{h} s., les maxima et les minima.

24° *Géryville.* — Longitude 1°10′ Ouest, latitude 33°45′, altitude 1306^{m}. Génie militaire. 5 ans et demi (juillet 1874-1879), comprenant 7^{h} m., 1^{h} s. et 7^{h} s.

25° *Saïda.* — Longitude 2°10′ Ouest, latitude 34°51′, altitude 867^{m}. Génie militaire. 5 ans et 5 mois (août 1874-1879 avec quelques lacunes), comprenant les maxima et les minima.

Le calcul de ces observations a été conduit de la manière suivante :

La température moyenne vraie a été déduite d'abord de celle des maxima et des minima, en retranchant de cette dernière le produit de la différence des maxima et des minima par un coefficient variable avec la saison. D'après les observations de Paris et de Madrid, les valeurs de ce coefficient sont :

	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.
Par Paris.....	0,047	0,068	0,054	0,051	0,039	0,043	0,043	0,053	0,068	0,068	0,056	0,039
Par Madrid.....	0,085	0,053	0,063	0,051	0,049	0,026	0,020	0,048	0,072	0,082	0,076	0,056
Moyenne.....	0,061	0,060	0,063	0,056	0,044	0,035	0,031	0,050	0,070	0,075	0,066	0,047

Les coefficients de Madrid conviendraient peut-être mieux que ceux de Paris pour réduire des observations algériennes ; mais, d'autre part, ils semblent déterminés avec un peu moins d'exactitude : on a donc pris pour le calcul la moyenne des deux nombres ; il est facile, du reste, de s'assurer que les erreurs possibles de ces coefficients n'entraînent guère, dans les cas les plus défavorables, une incertitude de plus de 0°,2 ou 0°,3 sur la valeur du terme de correction.

Pour les stations où des observations ont été faites à 7^{h} m., 1^{h} s. et 7^{h} s., on a calculé la moyenne vraie d'après ces observations, par un procédé graphique. Il est possible, en effet, de construire sans grande hésitation la courbe diurne au

moyen de ces trois observations, en y joignant la condition que le minimum de cette courbe tombe sensiblement à l'heure du lever du Soleil. Sur la courbe diurne ainsi tracée on relève alors les valeurs de la température de trois en trois heures, à 1^h, 4^h, 7^h et 10^h du matin et du soir, et l'on prend la moyenne de ces nombres. Bien que ce procédé puisse au premier abord sembler un peu arbitraire, il est facile de s'assurer par expérience qu'il donne des résultats dont l'incertitude ne dépasse guère 0°,2. Au reste, dans les stations qui ont fourni en même temps les maxima et les minima, on a pris la moyenne des nombres fournis par les deux méthodes de calcul, nombres qui ne diffèrent pas le plus souvent de 0°,2.

Les moyennes vraies ayant été ainsi obtenues, on les a réduites, suivant leur époque et leur longueur, soit à la période 1860-1869, soit à 1870-1879, soit même à 1875-1879 pour les stations qui comptent moins de cinq années dans cette période; cette première réduction a été calculée au moyen des observations des hôpitaux militaires faites dans la même ville ou, à défaut, dans une ville voisine et de même climat. Enfin ces moyennes, soit décennales, soit quinquennales, ont été ramenées toutes à la période de vingt ans 1860-1879 par la comparaison avec Madrid et Palerme, l'Algérie ne nous ayant fourni aucune station où des observations de température aient été faites dans les mêmes conditions et sans lacunes pendant ces vingt années. Après plusieurs essais, c'est ce procédé qui nous a donné les meilleurs résultats et les nombres les plus concordants; toutes ces réductions ne portent du reste que sur des quantités très petites, généralement inférieures à 0°,2 et dépassant rarement 0°,3 ou 0°,4 pour les séries les plus courtes, quantités toujours plus faibles que les erreurs systématiques qui peuvent résulter du moindre défaut dans l'installation des instruments.

2° *Températures mensuelles et annuelles.* — Les calculs énumérés ci-dessus nous ont permis de dresser le Tableau suivant (Tableau I), dans lequel on trouvera les températures moyennes vraies des douze mois et de l'année pour la période vicésimale 1860-1879, et les stations dont la position géographique a été indiquée précédemment.

TABLEAU I. — *Température moyenne vraie des stations algériennes pour la période* 1860-1879.

Stations.	Altit.	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année.
						Littoral.								
	m	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
La Calle.....	31	10,9	11,5	12,9	15,4	19,4	21,9	24,6	25,2	23,6	19,7	15,0	11,6	17,7
Philippeville.....	62	10,2	10,9	12,0	14,5	18,3	21,0	23,4	23,6	22,1	17,7	13,9	10,6	16,5
Bougie.....	73	11,6	12,1	13,3	15,9	19,3	22,5	25,6	26,4	23,6	19,8	15,3	12,0	18,1
Alger (Dey).....	22	12,1	12,6	13,9	16,3	19,0	22,3	24,4	25,0	23,4	19,7	15,8	12,7	18,1
Cap Caxine.....	38	12,6	12,6	13,6	15,9	18,2	21,2	23,3	24,3	23,1	19,9	16,5	13,4	17,9
Oran.....	50	9,9	11,2	12,7	15,2	18,2	21,4	24,3	24,6	21,7	18,1	14,5	11,0	16,9
Nemours.....	4	11,0	11,4	12,8	15,5	18,0	21,0	23,6	24,3	21,9	18,4	15,1	12,2	17,1

TABLEAU I. — *Température moyenne vraie des stations algériennes pour la période* 1860-1879.

Stations.	Altit.	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année.
					Tell.									
	m	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Guelma	279	9,0	9,7	11,4	15,2	19,6	24,1	26,5	27,4	23,1	18,0	13,2	9,7	17,2
Sétif	1086	4,2	5,2	6,9	10,9	15,9	23,0	24,7	24,9	19,6	13,6	8,3	4,6	13,5
Aumale	905	6,1	7,0	8,9	12,2	17,3	22,6	26,2	26,9	21,6	15,6	10,5	6,4	15,1
Staouéli	115	9,8	10,9	12,3	15,2	18,5	21,9	24,4	25,0	23,1	18,6	14,3	11,1	17,1
Blidah	260	9,8	10,8	12,4	15,4	18,4	22,5	25,4	26,4	23,0	18,3	14,0	10,7	17,3
Médéah	915	7,2	7,5	9,1	11,2	18,0	19,4	26,4	25,3	21,0	15,0	10,7	7,6	14,9
Téniet-el-Haad	1135	5,0	6,1	8,6	11,2	15,4	21,0	25,2	25,9	20,0	14,6	9,9	6,4	14,1
Orléansville	117	9,1	10,1	12,3	16,5	20,2	25,5	29,4	29,8	25,1	19,3	13,7	9,9	18,4
Mascara	628	9,7	10,7	12,6	15,3	18,3	22,7	26,6	27,0	23,1	18,5	13,8	10,3	17,4
Sidi-bel-Abbès	476	6,5	8,0	10,1	13,5	17,6	21,5	24,8	25,2	21,6	16,1	11,4	7,5	15,3
Tlemcen	828	8,3	8,6	10,9	14,0	17,6	20,7	24,2	25,3	22,0	17,0	13,7	9,3	16,0
					Hauts Plateaux et Sahara.									
Tébessa	881	5,1	6,2	8,8	12,2	17,0	21,3	24,2	24,1	19,8	15,4	10,1	6,5	14,2
Batna	1046	3,8	4,2	7,2	10,3	15,4	19,5	23,3	21,7	20,7	13,8	7,5	4,7	12,7
Biskra (H. M.)	125	10,1	12,4	13,9	18,9	24,4	29,1	32,2	31,2	26,8	20,0	14,3	10,8	20,3
Biskra (G. M.)	125	10,9	12,4	15,0	19,6	24,2	28,7	30,6	29,9	26,8	20,6	14,9	11,1	20,4
Djelfa	1167	3,9	6,3	8,2	11,1	15,2	18,8	22,0	20,8	18,8	12,5	7,8	4,7	12,5
Laghouat	780	6,9	9,0	11,6	15,2	20,3	25,3	28,8	26,8	23,2	16,5	11,1	7,7	16,9
Géryville	1306	3,1	4,5	7,5	11,6	17,7	22,3	26,5	24,6	20,3	13,7	8,1	4,3	13,7
Saïda	867	6,8	8,2	10,8	12,8	16,3	21,0	24,1	24,2	20,7	15,7	11,2	7,2	14,9

L'altitude des stations varie tellement qu'il est bien difficile de tirer immédiatement quelque conclusion générale des nombres contenus dans le Tableau I. Il convient donc de ramener toutes ces températures au niveau de la mer, c'est-à-dire de les corriger de l'influence de l'altitude; nous admettrons pour cette correction que la température décroît proportionnellement à la hauteur à raison de 1° pour 200^{m} en décembre, janvier et février; 1° pour 190^{m} en mars et novembre; 1° pour 180^{m} en avril et octobre; 1° pour 170^{m} en mars et septembre; 1° pour 160^{m} en juin et août et 1° pour 150^{m} en juillet. On verra du reste, par la concordance des résultats définitifs, que ces nombres répondent très bien aux conditions du problème.

En appliquant aux nombres du Tableau I ces corrections d'altitude, on forme le Tableau suivant (Tableau II) :

TABLEAU II. — *Température moyenne réduite au niveau de la mer (période 1860-1879).*

Stations.	Janv.	Fév.	Mars	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
						Littoral.							
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
La Calle	11,1	11,6	13,0	15,6	19,6	22,1	24,6	25,4	23,8	19,8	15,2	11,8	17,8
Philippeville	10,5	11,2	12,3	14,8	18,7	21,4	23,8	24,0	22,5	18,0	14,3	11,0	16,9
Bougie	11,9	12,5	13,7	16,3	19,8	23,0	26,0	26,9	24,1	20,2	15,7	12,3	18,5
Alger (Dey)	12,2	12,8	14,0	16,4	19,1	22,4	24,5	25,2	23,5	19,9	15,9	12,8	18,2
Cap Caxine	12,7	12,8	13,8	16,1	18,4	21,4	23,6	24,5	23,3	20,1	16,7	13,6	18,1
Oran	10,2	11,5	12,9	15,5	18,5	21,8	24,6	24,9	22,0	18,4	14,8	11,2	17,2
Nemours	11,0	11,5	12,8	15,5	18,0	21,1	23,6	24,4	22,0	18,4	15,1	12,2	17,1
						Tell.							
Guelma	10,4	11,1	12,9	16,8	21,2	25,9	28,4	29,2	24,8	19,5	14,7	11,1	18,8
Sétif	9,6	10,6	12,7	17,0	22,3	29,8	31,9	31,6	26,0	19,6	14,0	10,0	19,6
Aumale	10,6	11,5	13,6	17,2	22,6	28,3	32,2	32,6	26,9	20,7	15,3	10,9	20,2
Staouéli	10,4	11,5	12,9	15,8	19,2	22,6	25,1	25,7	23,8	19,2	14,9	11,7	17,7
Blidah	11,1	12,1	13,8	16,9	20,0	24,1	27,1	28,0	24,5	19,7	15,3	12,0	18,7
Médéah	11,8	12,1	13,9	16,4	23,4	25,1	32,5	31,0	26,4	20,1	15,5	12,2	20,0
Téniet-el-Haad	10,6	11,8	14,5	17,5	22,1	28,0	32,8	33,0	26,6	20,9	15,8	12,1	20,5
Orléansville	9,6	10,7	12,9	17,1	20,9	26,3	30,2	30,6	25,8	20,0	14,3	10,5	19,1
Mascara	12,8	13,9	15,9	18,8	22,0	26,6	30,8	31,0	26,8	21,9	17,1	13,4	20,9
Sidi-bel-Abbès	8,8	10,4	12,6	16,1	20,4	24,5	28,0	28,2	24,4	18,8	13,9	9,9	18,0
Tlemcen	12,4	12,7	15,3	18,6	22,5	25,9	29,8	30,5	26,9	21,6	18,1	13,5	20,6
						Hauts-Plateaux et Sahara.							
Tébessa	9,5	10,6	13,5	17,1	22,2	26,8	30,1	29,6	25,0	20,3	14,7	10,9	19,2
Batna	9,2	9,5	12,8	16,2	21,6	26,1	30,4	28,3	26,9	19,7	13,0	10,0	18.6
Biskra (G. M.)	11,6	13,0	15,7	20,3	24,9	29,5	31,5	30,7	27,5	21,3	15,6	11,7	21,1
Biskra (H. M.)	10,7	13,0	14,5	19,6	25,1	29,9	33,0	32,0	27,5	20,7	15,0	11,5	21,1
Djelfa	9,7	12,2	14,3	17,6	22,0	26,1	29,7	28,1	25,7	19,0	13,9	10,5	19,1
Laghouat	10,8	12,9	15,7	19,5	24,9	30,1	34,0	31,7	27,8	20,9	15,2	11,6	21,3
Géryville	9,7	11,1	14,4	18,9	25,4	30,5	35,2	32,7	28,0	21,0	14,9	10,9	21,0
Saïda	11,2	12,5	15,4	17,7	21,4	26,4	29,8	29,7	25,8	20,5	15,8	11,5	19,8

C'est avec ces nombres que l'on a construit les Cartes de température moyenne pour chaque mois et l'année, que l'on trouvera à la fin de ce Volume (*Pl. I, II, III* et *VIII*).

Si l'on compare ceux des nombres du Tableau II qui se rapportent à des stations voisines et de même régime, on constate généralement une grande concordance. Toutefois, à Mascara, Tlemcen et Saïda, les températures de la saison froide paraissent un peu élevées; il est probable que les thermomètres y sont trop abrités; dans la saison chaude, au contraire, l'erreur qui peut provenir de cette cause paraît faible. De même la station de Biskra (G. M.), tout en donnant exactement la même moyenne annuelle que Biskra (H. M.), présente des températures plus hautes en hiver et plus basses en été, ce qui tient aussi probablement au mode d'exposition de l'instrument.

La concordance des résultats précédents autorise à réunir les stations par

groupes de même régime et à en prendre la moyenne; on obtient ainsi la température moyenne de certaines régions physiques bien déterminées. Ces régions sont les suivantes :

1° *Littoral* (les sept stations du Tableau II); latitude moyenne 36°26′.

2° *Parties basses du Tell* (au-dessous de 500^{m}), comprenant les stations de Guelma, Staouéli, Blidah, Orléansville et Sidi-bel-Abbès; latitude moyenne 36°11′.

3° *Parties élevees du Tell* (au-dessus de 500^{m}), comprenant les stations de Sétif, Aumale, Médéah, Téniet-el-Haad; les stations de Mascara et Tlemcen, qui donnent certainement des températures trop fortes, ont été négligées; latitude moyenne 36°7′.

4° *Hauts-Plateaux*, comprenant les stations de Tébessa, Batna, Djelfa, Saïda; latitude moyenne 35°6′.

5° *Sahara*, comprenant les stations de Biskra, Laghouat et Géryville (1); latitude moyenne 34°6′.

Les températures moyennes de ces quatre régions, réduites au niveau de la mer, sont données dans le Tableau III, qui résume, au point de vue de la température, les divers climats de l'Algérie.

TABLEAU III. — *Température moyenne réduite au niveau de la mer* (1860-1879).

Régions.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Ann.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Littoral.....	11,1	12,0	13,2	15,7	18,9	21,9	24,1	25,0	23,0	19,3	15,1	12,1	17,7
Tell (parties basses).	10,1	11,2	13,0	16,5	20,1	24,7	27,8	28,3	24,7	19,4	14,6	11,1	18,[illegible]
Tell (parties hautes).	10,7	11,5	13,7	17,0	22,6	27,8	32,4	32,1	26,5	20,3	15,1	11,3	20,
Hauts-Plateaux.....	9,9	11,2	14,0	17,1	21,8	26,4	30,0	28,9	25,8	19,9	14,3	10,7	19,[illegible]
Sahara.....	10,4	12,3	14,9	19,3	24,1	30,2	34,1	31,1	27,8	20,9	15,0	11,3	21,

La comparaison des chiffres de ce Tableau donne lieu aux remarques suivantes :

Dans toutes les stations, le mois le plus froid est janvier; décembre et février ont à peu près même température sur le littoral et dans le Tell; au contraire, décembre est notablement plus froid que janvier sur les Hauts-Plateaux et dans le Sahara. Le minimum annuel de température arrive donc plus tôt dans ces dernières régions que dans les autres, ce qui est le caractère d'un régime plus continental.

Le mois le plus chaud est août sur la côte et dans les stations basses du Tell; c'est juillet, mais avec une très petite différence, dans les stations hautes; c'est encore juillet, mais avec une différence plus marquée, sur les Hauts-Plateaux, et beaucoup plus marquée encore dans le Sahara. Le maximum de température de

(1) La station de Géryville, située à la limite des Hauts-Plateaux et du Sahara, appartient réellement pour la température au régime saharien.

l'année se produit donc de plus en plus tôt, à mesure qu'on s'avance de la mer vers l'intérieur : c'est encore un caractère bien connu du régime continental.

La différence entre les températures moyennes du mois le plus froid et du mois le plus chaud est de 13°,6 seulement sur le littoral et de 23°,7 dans les stations sahariennes.

Enfin, un autre point intéressant à noter est que la température, toutes réductions faites, paraît plus basse sur les Hauts-Plateaux que dans les régions élevées du Tell, qui sont cependant un peu plus sptentrionales. En hiver, la différence est faible et s'explique aisément : les Hauts-Plateaux, en effet, séparés de la Méditerranée par un grand massif montagneux, sont, beaucoup moins que le Tell, soumis à l'influence marine, et doivent par suite offrir un régime plus continental et une température plus basse. Mais on comprend moins aisément, de prime abord, pourquoi la différence conserve le même signe en été, et devient même plus grande, car elle dépasse 3° en août. En discutant avec soin tous les nombres, on reconnaît qu'il ne semble pas possible d'attribuer cette différence, au moins en totalité, à quelque défectuosité dans les observations soit du Tell, soit des Hauts-Plateaux. Le régime des pluies ne change pas non plus assez d'une région à l'autre pour qu'on puisse y chercher la cause de ce phénomène. La seule explication plausible paraît être la suivante : dans le jour, l'insolation n'est pas notablement plus forte sur les Hauts-Plateaux que dans les régions élevées du Tell; au contraire, le refroidissement nocturne doit y être plus grand, à cause de la forme en cuvette des Hauts-Plateaux, forme qui favorise l'accumulation près du sol des couches d'air les plus froides, tandis que, dans les montagnes, l'air froid s'écoule le long des pentes. Tandis que les maxima diurnes seraient donc relativement peu différents dans les deux régions, les minima nocturnes seraient au contraire notablement plus bas sur les Hauts-Plateaux. Cette manière de voir se trouve corroborée par ce fait, indiqué plus bas, que la variation diurne de la température est beaucoup plus grande sur les Hauts-Plateaux que dans la partie élevée du Tell.

Il nous semble donc que les considérations qui précèdent expliquent d'une manière suffisante l'anomalie de température que présentent les Hauts-Plateaux. Il y a là, en tous cas, un point sur lequel des recherches ultérieures devront être entreprises, quand on disposera de séries d'observations plus longues et faites dans des conditions bien choisies.

3° *Variation diurne de la température et extrêmes absolus.* — L'amplitude de la variation diurne a été calculée au moyen de la différence des maxima et des minima absolus de chaque jour, pour toutes les stations dans lesquelles ces observations paraissent avoir été faites dans des conditions convenables.

Comme les résultats sont très voisins pour les stations qui appartiennent à la

même région physique, nous ne donnerons ici (Tableau IV) que les moyennes par régions; ces nombres peuvent être rapprochés de ceux qui sont contenus dans le Tableau III, et qui correspondent aux mêmes régions.

TABLEAU IV. — *Amplitude de la variation diurne.*

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Ann.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Littoral.....	6,7	7,5	7,8	8,3	8,5	8,5	8,4	8,5	8,1	7,5	7,4	7,2	7,9
Tell, parties basses..	10,6	12,3	12,3	12,6	17,8	19,0	19,8	20,0	16,6	13,5	12,3	10,0	14,8
Tell, parties hautes..	9,0	10,7	11,1	12,2	14,1	14,3	17,0	16,8	14,1	11,1	10,1	8,3	12,4
Hauts-Plateaux.....	12,7	12,9	14,8	14,6	17,3	18,8	20,0	19,6	17,1	14,6	13,5	11,1	15,6
Sahara.....	13,0	13,9	14,5	15,1	15,3	16,2	17,0	17,4	15,6	14,2	13,5	12,5	14,9

Sur le littoral, la variation diurne est faible et conserve à peu près la même valeur dans tout le cours de l'année ; elle n'atteint pas 8° en moyenne, mais elle présente d'une station à l'autre des différences assez grandes. Ainsi, dans les stations à climat tout à fait marin, comme le cap Caxine, la variation diurne moyenne n'est que de 6°, tandis qu'elle atteint presque 10° dans les stations un peu plus abritées, telles que l'hôpital du Dey, à Alger.

Dans le Tell, la variation diurne est beaucoup plus prononcée que sur le littoral; mais on remarque de très grandes différences entre les stations situées dans le fond des vallées basses et celles qui sont sur les montagnes; dans les premières, l'amplitude de la variation diurne est plus grande de 2°,4 en moyenne. C'est là un effet bien connu de la position topographique des stations, effet qui a été expliqué et sur lequel nous n'insisterons pas.

De toutes les régions de l'Algérie, c'est sur les Hauts-Plateaux que la variation diurne de la température est la plus grande : elle y dépasse même celle du Sahara, que l'on prend cependant plutôt d'ordinaire comme type des climats continentaux. On retrouve là un fait qui a été signalé déjà, notamment par M. Voeïkof (1), et qu'ont mis en évidence, de la manière la plus frappante, les observations de MM. Severtzof sur le Pamir, et Prjevalski dans le Thibet septentrional. L'altitude n'est pas par elle-même une cause de diminution dans l'amplitude diurne de la température : si cette amplitude est très faible et devient même presque nulle au sommet des montagnes isolées, cela tient uniquement aux conditions topographiques toutes spéciales de ces montagnes; au contraire, l'amplitude diurne doit être plus grande, toutes autres conditions étant les mêmes, sur les plateaux élevés que dans les parties basses. En effet, plus une station est élevée, plus la quantité totale de vapeur d'eau qui reste au-dessus d'elle dans l'atmosphère devient faible. Comme la vapeur d'eau joue le rôle principal dans l'absorption des rayons calorifiques, la transparence de l'atmo-

(1) *Étude sur l'amplitude diurne de la température*, etc., par A. J. Voeïkof. Moscou, 1881.

sphère pour la chaleur augmente donc rapidement avec l'altitude, ce qui favorise à la fois l'échauffement pendant le jour et le refroidissement pendant la nuit, et augmente l'amplitude de la variation diurne.

Pour terminer ce qui a rapport aux températures, il resterait à donner le tableau des extrêmes absolus de température que l'on a observés dans les différentes parties de l'Algérie. Il ne nous a pas été possible jusqu'à ce jour de dresser ce tableau d'une manière assez complète; du reste, pour un pays comme l'Algérie, où les altitudes et les conditions topographiques varient si rapidement d'un point à l'autre, un tel tableau ne saurait être réellement utile à moins de comprendre un très grand nombre de stations. On peut toutefois indiquer les résultats généraux qui suivent.

Dans toute l'Algérie, le thermomètre sous abri peut s'abaisser au-dessous de zéro : des minima de 0° sont assez souvent observés aussi bien sur le bord de la mer, à Alger, que dans les parties basses du Sahara, comme à Biskra, et dans des conditions qui ne permettent pas de prendre ces nombres pour exceptionnels. Quant aux régions élevées et à climat continental, comme les Hauts-Plateaux, le froid peut y atteindre un degré qui surprend au premier abord. C'est ainsi que, dans les stations de Géryville, Aflou et El-Aricha, on a relevé, notamment en janvier 1876, des températures qui atteignent — 10° et même — 12°, et qui pourraient même probablement être dépassées dans des conditions spéciales.

Les maxima de température sont peut-être plus difficiles encore à préciser que les minima. Partout, aussi bien sur le littoral que dans les stations les plus élevées, il semble que la température puisse atteindre ou dépasser 40°, mais des maxima de 40°, constatés dans de bonnes conditions, sont déjà très rares sur le littoral, là où la côte est un peu ouverte, comme à Alger ou à Oran. On ne doit rencontrer aussi que très exceptionnellement des maxima qui dépassent 40°, dans les régions du Tell et des Hauts-Plateaux, dont l'altitude est supérieure à 1000^{m}. Les maxima montent au contraire beaucoup plus haut dans les vallées basses du Tell : ainsi des maxima de 46° sont constatés presque chaque année à Orléansville, dans la vallée du Chélif.

Quant au Sahara, même dans les parties basses, il ne semble pas que la température, observée sur un thermomètre convenablement garanti de la radiation directe ou réfléchie du soleil, et dans un pays ouvert, puisse s'élever au-dessus de 50°. C'est à peu près ce chiffre qu'indiquent comme limite supérieure les observations de MM. Auer à Tougourt, et Largeau à Ouargla; un peu plus au Nord, à Biskra, la température de 48° ne paraît jamais avoir été dépassée. Les chiffres supérieurs à 50°, que l'on cite quelquefois, sont possibles; mais ils ne peuvent avoir été observés que dans des conditions tout à fait spéciales, ce qui leur fait perdre toute signification générale. En effet, le sol exposé au soleil atteint probablement parfois dans le Sahara, en été et au milieu du jour, une température

de 70° (¹); il est clair alors que, si l'on observe la température de l'air dans le fond d'une gorge étroite, ouverte vers le sud et fermée des autres côtés, un jour où il n'y a pas de vent et où la température du sol est de 65° à 70°, on pourra aisément trouver des nombres supérieurs à 50°, mais qui sont dus uniquement à des conditions spéciales et que l'on ne rencontrerait jamais en plaine.

III. — Pression barométrique.

Les observations barométriques dont nous avons pu tirer le meilleur parti sont principalement celles qui ont été faites dans les stations du génie militaire ou les hôpitaux, depuis 1875. Un certain nombre d'hôpitaux militaires fournissent, antérieurement à cette date, des séries qui comprennent parfois quinze années, mais sur lesquelles il est difficile de compter, soit que l'altitude des stations ne soit pas bien connue, soit que les instruments n'aient jamais été comparés et aient été changés dans le cours de la série, soit enfin qu'il y ait quelques incertitudes sur la manière dont la correction de température a été faite. Toutefois ces observations, même quand on n'a pu les utiliser directement, ont servi, comme les séries analogues pour la température, à interpoler les lacunes dans d'autres séries faites au même endroit ou dans des pays très voisins, ou à ramener des séries plus courtes à une même période de cinq ou de dix ans.

Toutes les séries ont été ramenées à la période uniforme 1860-1879 par la comparaison avec Madrid et Palerme. Cette réduction présente pour la pression encore plus de certitude que pour la température, car les limites entre lesquelles varie le baromètre sont beaucoup moins étendues en Algérie que dans nos pays d'Europe.

Les observations faites en Algérie depuis 1875 comprennent les heures de 7^h matin, 1^h et 7^h du soir. Dans tous les mois, la moyenne de ces trois nombres diffère de la moyenne des vingt-quatre heures de moins de $0^{mm},05$; comme nous ne donnons les pressions que jusqu'au chiffre des dixièmes de millimètre, aucune correction n'a été nécessaire de ce chef. Pour quelques hôpitaux où les observations ont été faites seulement à 9^h du matin, on a calculé la réduction à la moyenne vraie au moyen de celles des stations algériennes qui ont, pendant quelques années, depuis 1875, observé à 7^h et 10^h du matin, 1^h, 4^h et 7^h du soir.

Les nombres ainsi obtenus ont tous été réduits au niveau de la mer au moyen des Tables que j'ai publiées antérieurement (*Annales du Bureau central météorologique pour* 1878, tome I). Il est intéressant de constater que, même pour des stations d'altitude supérieure à 1000^m, comme Sétif (1086^m) et Géryville (1306^m), la moyenne annuelle réduite au niveau de la mer s'accorde, à quelques dixièmes

(¹) Une observation de M. Duveyrier, faite dans des conditions qui n'avaient rien d'exceptionnel, a donné 66°,4.

de millimètre près, avec celle des stations basses. Tous les nombres ont été, de plus, corrigés de la gravité, c'est-à-dire évalués en millimètres de mercure normal, au niveau de la mer et à la latitude 45°.

Pour la position et l'altitude des stations et la durée de la période d'observations, on peut se reporter au Tableau qui a été donné à propos de l'étude des températures.

Parmi les stations dont nous avons discuté les observations, nous rapporterons seulement les suivantes, dont les résultats nous ont paru mériter le plus de confiance :

Littoral.	Tell.	Hauts-Plateaux	Sahara.
La Calle.	Guelma.	Tébessa.	Biskra.
Bougie.	Orléansville.	Sétif.	Laghouat.
Alger (Dey).	Mascara.	Aumale.	
Cap Caxine.	Sidi-bel-Abbès.	Téniet-el-Haad.	
Nemours.	Tlemcen.	Géryville.	

Les moyennes, réduites seulement à la moyenne vraie des vingt-quatre heures et à la période 1860-1879, mais sans aucune autre correction, sont données dans le Tableau suivant (Tableau V) :

TABLEAU V. — *Pression barométrique moyenne* (*période* 1860-1879).

Stations.	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
La Calle.....	762,1	761,8	758,1	759,3	759,4	759,7	759,8	759,5	760,2	759,6	759,8	760,0	759,9
Bougie.....	758,2	758,3	754,4	755,2	755,2	756,0	755,7	755,6	756,3	756,4	756,0	757,0	756,2
Alger (Dey)...	762,3	763,1	759,2	759,9	759,6	760,1	759,9	759,5	760,6	760,0	760,6	761,7	760,6
Cap Caxine....	761,0	761,0	757,2	758,0	757,3	758,1	757,9	757,5	758,5	758,2	758,5	759,6	758,6
Nemours.....	765,6	765,8	761,8	763,4	761,7	762,4	761,8	761,2	762,6	762,4	762,9	764,2	763,0
Guelma.....	739,8	739,6	736,4	737,7	737,1	738,1	738,1	737,7	738,6	738,1	737,9	738,6	738,1
Orléansville....	753,4	754,5	750,1	751,1	750,6	750,6	749,4	749,4	751,3	750,7	751,4	753,2	751,3
Mascara.....	710,3	711,1	706,9	709,1	708,3	709,0	709,3	709,4	709,9	709,1	709,2	710,2	709,3
Sidi-bel-Abbès.	722,3	724,2	719,3	722,1	721,2	721,7	721,4	721,3	722,2	722,0	721,7	722,4	721,8
Tlemcen.....	693,6	694,6	690,9	693,8	692,4	693,4	693,5	693,6	693,9	693,2	693,0	693,6	693,3
Tébessa.....	689,1	689,7	686,6	688,4	688,3	689,7	689,8	690,3	690,9	689,0	688,6	688,4	689,1
Sétif.....	672,0	671,7	669,0	670,8	670,5	672,5	673,0	673,2	673,5	671,8	671,1	670,9	671,7
Aumale.....	687,1	687,2	683,8	685,5	685,3	687,3	687,6	687,6	687,9	686,9	686,4	686,4	686,6
Téniet-el-Haad.	667,1	667,3	663,7	666,3	666,1	668,2	668,6	668,8	668,6	667,6	667,1	666,5	667,2
Géryville.....	656,3	655,7	652,2	654,4	653,6	655,8	656,4	656,5	656,5	655,7	654,9	655,6	655,3
Biskra.....	754,5	754,6	749,9	751,3	749,7	750,5	750,3	750,5	751,6	752,0	752,7	753,7	751,8
Laghouat.....	699,4	699,7	696,0	697,5	696,4	697,8	698,2	698,2	698,8	698,4	698,4	698,7	698,1

Le seul caractère qui soit général pour toutes les stations est, d'une part, la faible amplitude de la variation annuelle, d'autre part l'abaissement de pression très remarquable qui se manifeste au mois de mars. Dans toutes les stations basses, aussi bien celles du littoral que celles du Sahara, la pression est maximum en hiver et plus faible en été ; c'est un effet normal de la température. Au contraire, dans les stations élevées intermédiaires, la pression est plutôt un peu plus forte en été, bien que la différence soit très faible ; ces stations sont, en effet,

soumises à deux actions opposées : d'une part, l'action de la température qui tend à diminuer la pression en été sur les continents, d'autre part l'influence des régions basses voisines, au-dessus desquelles l'air se dilate ; une partie de l'air qui restait en hiver au-dessous du niveau des stations hautes passe donc au-dessus en été et tend à y augmenter la pression ; on voit que ce deuxième effet l'emporte légèrement sur le premier dans la région des Hauts-Plateaux et les montagnes du Tell.

Pour pouvoir comparer les nombres précédents les uns aux autres, il faut les ramener tous au même niveau ; la réduction au niveau de la mer a donc été faite comme il a été dit plus haut. Mais, cette réduction une fois opérée, on a constaté que les nombres des quatre stations du cap Caxine, Orléansville, Tébessa et Téniet-el-Haad ne concordaient pas avec les autres : cette constatation est surtout aisée sur les moyennes annuelles ; car, ainsi qu'on le verra plus loin, la pression moyenne annuelle varie très peu d'un bout à l'autre de l'Algérie. On a donc déterminé sur la Carte des moyennes annuelles les corrections à faire subir aux nombres de ces quatre stations pour ramener l'accord avec les autres ; ces corrections sont les suivantes :

	mm
Cap Caxine	+ 0,6
Orléansville	+ 1,4
Tébessa	— 1,4
Téniet-el-Haad	+ 0,3

Le signe + indique que la correction doit être ajoutée aux lectures de la station considérée et inversement. Ces corrections tiennent, soit à ce que les baromètres n'ont pas été comparés, soit à ce qu'il y a quelque incertitude sur l'altitude de la station, soit enfin, pour les trois corrections additives, à ce qu'il a pu, pendant le transport, rentrer un peu d'air dans le baromètre. Il serait donc très utile de faire une inspection générale de toutes les stations algériennes et de déterminer sur place la correction des baromètres.

Ajoutons que, l'altitude de la station de Laghouat étant douteuse, le nombre 770^m, que nous avons indiqué dans le Tableau des stations, a été calculé précisément au moyen des moyennes annuelles.

En tenant compte de toutes les corrections, la pression moyenne réduite au niveau de la mer et corrigée de la gravité, correspondant à la période 1860-1879, pour chacun des mois et l'année, dans les dix-sept stations indiquées précédemment, est donnée dans le Tableau suivant (Tableau VI) :

TABLEAU VI. — *Pression barométrique moyenne réduite au niveau de la mer et corrigée de la gravité (période 1860-1879).*

Stations.	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
La Calle.....	764,4	764,1	760,4	761,6	761,6	761,9	762,0	761.7	762,4	761,8	762,1	762,3	762,2
Bougie.....	764,3	764,4	760,4	761,3	761,2	761,9	761,5	761,4	762,2	762,4	762,1	763,1	762,2
Alger (Dey)...	764,4	764,6	760,7	761,4	761,0	761,6	761,4	760,9	762,0	761,5	762,0	763,0	762,0
Cap Caxine....	764,5	764,4	760,7	761,5	760,7	761,5	761,3	760,8	761,9	761,6	762,0	763,0	762,0
Nemours.....	765,3	765,6	761,5	763,2	761,4	762,2	761,5	760,9	762,3	762,1	762,6	764,0	762,6
Guelma.....	764,4	764,3	760,7	761,7	760,8	761,4	761,3	760,8	762.2	761,9	762,0	763,2	762.1
Orléansville....	765,0	766,0	761,4	762,3	761,6	761,5	760,1	760,1	762,2	761,7	762,6	764,7	762,4
Mascara.....	765,4	766,1	761,1	763,0	761,5	761,4	760,9	760,9	762,4	762,3	763,4	765,2	762.8
Sidi-bel-Abbès.	764.7	766,4	761,1	763,3	761,7	761,7	760,9	760,7	762,2	762,9	763,3	764,6	762.8
Tlemcen.....	765,3	766,1	761,5	764,0	761,4	761,8	761,0	760,8	761,9	762,5	763,0	764,9	762,8
Tébessa.....	764.9	765,3	760.8	762.0	760.7	760.7	760.0	760,7	762.6	761,8	762.7	763,7	762,2
Sétif.....	766,3	764,6	761,9	762.4	760,5	760,5	760,4	760.7	762,7	762 8	763,7	764,9	762.6
Aumale.....	766,1	765,9	761,5	762,2	760,7	761,5	760,9	760,7	762,5	763,0	763,8	765,1	762,8
Téniet-el-Haad.	766,0	765,8	760,7	762,9	761,0	761,3	760,5	760,6	762,5	763,1	764,1	764,7	762.8
Géryville.....	768,8	766,5	761,9	762,8	759,8	760,1	759.4	760.4	761,9	763,6	764,8	767,6	763,1
Biskra.....	765,2	765,3	760,3	761,5	759,8	760,4	760,2	760,4	761,7	762,2	763,1	764,4	762,0
Laghouat.....	766,8	766,8	762,1	762,6	759,9	760,3	762,1	760,6	762,3	763,2	764,7	765,8	762,9

Les nombres de ce Tableau ont servi à dresser des Cartes qui indiquent la répartition de la pression pour chaque mois et l'année moyenne ; mais, comme les Cartes qui correspondent aux mois de la même saison offrent exactement le même caractère, il a paru inutile de les reproduire toutes ici ; on trouvera seulement (*Pl. IV* et *VIII*), les Cartes des mois de janvier, avril, juillet, octobre et de l'année moyenne.

Pour les mois extrêmes de janvier et juillet, ces Cartes mettent nettement en évidence les caractères opposés et bien connus des continents et des mers. En janvier, la pression est minimum sur la Méditerranée, et un maximum existe au contraire sur le continent, principalement sur la région où le régime est le plus continental, les Hauts-Plateaux ; ce maximum se rattache du reste à celui qui existe à la même époque sur l'Atlantique, et dont le centre est vers l'île de Madère. En juillet, au contraire, un maximum relatif se montre sur la Méditerranée, et la pression diminue progressivement à mesure qu'on s'avance dans l'intérieur.

Le nombre des mois où la terre présente une pression plus élevée que la mer l'emporte sur celui des mois où la distribution de pression est inverse ; de plus le maximum d'hiver est plus accusé en Algérie que le minimum d'été ; aussi est-ce la forme des isobares d'hiver qui domine dans la Carte de la pression moyenne de l'année. Cette pression moyenne est du reste répartie assez uniformément dans toute l'Algérie, car il n'existe même pas une différence de 1^{mm} entre la pression moyenne de la côte ($762^{mm},2$) et celle des Hauts-Plateaux (moyenne 763^{mm} environ), sur l'axe même des plus fortes pressions.

IV. — Régime des pluies.

1° *Documents utilisés. Méthodes de réduction.* — Les observations utilisées pour l'étude du régime des pluies en Algérie sont, comme il convenait du reste, beaucoup plus nombreuses que celles de la température et de la pression. Elles ont été puisées à quatre sources différentes :

1° Hôpitaux militaires ;

2° Service des Ponts et Chaussées ;

3° Service du génie militaire (depuis 1874) ;

4° Observateurs particuliers, dont le nom est indiqué pour chaque série.

Nous donnons ici la liste générale de toutes les stations, avec l'indication de leur position, ainsi que de la durée et de l'époque des observations.

Stations.	Longit.	Latit.	Altit.	Auteurs.	Durée des observations.
				1° *Littoral.*	
	° ′	° ′	m		
1. Tunis	7.51 E	36.47	6	M. Jacques.	5 ans : 1875-1879.
2. La Calle	6.6 E	36.54	9	Hôpital militaire.	17 ½ ans : 1860, 1861, juin 1864-1879.
3. Philippeville	4.34 E	36.53	60	Ponts et Chaussées.	20 années complètes.
4. Djidjelli	3.23 E	36.50	40	Ponts et Chaussées.	20 années complètes.
5. Bougie	2.45 E	36.47	30	P. et C. Hôp. mil.	20 années complètes.
6. Dellys	1.35 E	36.55	23	Hôpital militaire.	11 ans : juin 1865-avril 1875, avril 1874-79.
7. Alger	0.43 E	36.48	»	»	»
a Môle de la Marine.	»	»	4	Ponts et Chaussées.	20 années complètes.
b Hôpital du Dey...	»	»	22	Hôpital militaire.	15 ans : 1865-1879.
c Arsenal d'artillerie.	»	»	19	Dr Bertherand.	11 ans : 1860-1870.
d Jardin d'essai (1).	»	»	17	M. Rivière.	7 ans : septembre 1872-1879.
e Fort l'Empereur..	»	»	228	Commandant Jarrié.	5 ans : 1875-1879.
8. Cap Caxine	0.38 E	36.49	38	Phare.	5 ½ ans : juillet 1874-1879.
9. Cherchell	0.8 W	36.37	20	Hôpital militaire.	15 ans : juillet 1864-1879, avec lacune de mars à novembre 1873.
10. Tenès	1.1 W	36.31	45	Hôpital militaire.	15 ans : 1865-1879.
11. Mostaganem	2.15 W	35.56	80	Ponts et Chaussées.	15 ans : 1860-1871 ; 1875 ; 1878 ; 1879.
12. Oran	2.59 W	35.42	»	»	»
a	»	»	100	Hôpital militaire.	15 ans : 1865-1879.
b	»	»	50	Ponts et Chaussées.	20 années (2).
13. Cap Falcon	3.7 W	35.46	79	Phare.	4 ans : 1876-1879.
14. Nemours	4.11 W	35.6	4	Génie militaire.	5 ans : 1875-1879.
				2° *Tell.*	
15. Guelma	5.7 E	36.28	280	Hôpital militaire.	14 ans : 1860 ; 1861 ; 1865-1873 ; 1877-79.
16. Jemmapes	4.46 E	36.43	90	Ponts et Chaussées.	20 années complètes.
17. Constantine	4.17 E	36.22	»	»	»
a	»	»	640	Ponts et Chaussées.	14 ans : 1860-1873.
b	»	»	660	Hôpital militaire.	14 ½ ans : juillet 1865-1879.

(1) Il existe pour cette station une autre série de huit années d'observations (1860-1867) ; mais, en la comparant aux autres séries d'Alger, on reconnaît qu'elle est manifestement erronée et ne peut aucunement être utilisée.

(2) Cette station donne les vingt années ; mais on ne peut réellement utiliser que les douze premières ; les huit autres fournissent des nombres tellement grands qu'on doit les rejeter ; il y a eu certainement quelque erreur dans le procédé employé pour évaluer la hauteur de la pluie.

Stations.	Longit.	Latit.	Altit.	Auteurs.	Durée des observations.
	° ′	°	m		
18. Sétif	3.6 E	36.11	»	»	»
a	»	»	1077	Ponts et Chaussées.	13 ½ ans : 1860; juillet 1873.
b	»	»	1085	Hôpital militaire.	14 ½ ans : août 1865-1879.
19. Fort National	1.52 E	36.38	916	Hôpital militaire.	12 ½ ans : 1865-août 1868; mars 1871-79.
20. Tizi-Ouzou	1.43 E	36.22	250	Hôpital militaire.	11 ans : 1865-mars 1871; sept. 1871-mars 1872; avril 1876-1879.
21. Dra-el-Mizan	1.30 E	36.32	780	Hôpital militaire.	11 ans : 1865-1870, mai 1874-1879.
22. Aumale	1.21 E	36.9	894	Hôpital militaire.	15 ans : 1865-1879.
23. Staouéli	0.35 E	36.44	115	Couv. de la Trappe.	5 ½ ans : juillet 1874-1879.
24. Blidah	0.30 E	36.29	260	Hôpital militaire.	14 ½ ans : juillet 1865-1879.
25. Coléah	0.26 E	36.38	150	Hôpital militaire.	14 ans : 1865-1870; 1872-1879.
26. Médéah	0.26 E	36.16	960	Hôpital militaire.	15 ans : 1865-1879.
27. Milianah	0.6 W	36.18	1010	Hôpital militaire.	13 ans : 1865-sept. 1872 avec quelques lacunes; avril 1874-1879.
28. Téniet-el-Haâd	0.17 W	35.52	1143	Hôpital militaire.	9 ans : 1865-1869, avec nombreuses lac.; août 1873-1875; octobre 1876-1879.
29. Orléansville	0.59 W	36.10	140	Hôpital militaire.	15 ans : septembre 1864-1879.
30. Relizane	1.47 W	35.44	70	Ponts et Chaussées.	9 ½ ans : 1863-juin 1872.
31. Mascara	2.12 W	35.26	»	»	»
a	»	»	628	Hôpital militaire.	15 ans 1865-1879.
b	»	»	580	Ponts et Chaussées.	12 ans : 1860-1872.
32. Saint-Denis du Sig	2.32 W	35.32	55	Ponts et Chaussées.	20 années complètes.
33. Sidi-bel-Abbès	2.58 W	35.2	470	Ponts et Chaussées.	16 ans : 1860-1871; 1876-1879.
34. Aïn-Temouchent	3.28 W	35.17	268	Ponts et Chaussées.	13 ans : sept. 1863-1873 avec quelques lacunes; octobre 1876-1879.
35. Tlemcen	3.38 W	34.53	825	P. et Ch. et Génie.	20 années complètes.

3° *Hauts-Plateaux et Sahara.*

36. Tébessa	5.46 E	35.24	881	Génie militaire.	3 ½ ans : avril 1875-septembre 1877; décembre 1878-1879.
37. Batna	3.50 E	35.32	1046	»	»
a	»	»	»	M. Jus.	20 années complètes.
b	»	»	»	Hôpital militaire.	15 ans : juin 1864-1879, avec quelques lacunes avant 1870.
c	»	»	»	Ponts et Chaussées.	11 ans : 1861-avril 1872, avec quelques lacunes en 1864 et 1865.
38. Djelfa	0.48 E	34.40	1167	Génie militaire.	5 ½ ans : août 1874-1879.
39. Boghar	0.24 E	35.55	1000	Hôpital militaire.	13 ans : 1865-1877, avec quelques lacunes en 1867, 1868, 1871, 1872, 1874.
40. Aflou	0.17 W	34.13	1350?	Génie militaire.	3 ½ ans : juin 1875-février 1877; mars 1878-1879.
41. Géryville	1.10 W	33.45	1306	Génie militaire.	5 ans : 1875-1879.
42. Saïda	2.10 W	34.51	867	Génie militaire.	5 ans : juillet 1874-septembre 1879.
43. El-Aricha	3.33 W	34.16	1250?	Génie militaire.	4 ans : septembre 1875-1879 avec lac., en janvier et février 1877 et 1878.
44. Biskra	3.20 E	34.51	125	»	»
a	»	»	»	M. Colombo.	14 ans : 1860-1868; 1875-1879.
b	»	»	»	Génie militaire.	6 ans : 1874-1879.
45. Laghouat	0.31 E	33.48	770	»	»
a	»	»	»	Hôpital militaire.	8 ans : août 1864-mai 1868; décembre 1868-1869; novembre 1873-1877.
b	»	»	»	Génie militaire.	5 ans : octobre 1874-1879.

Comme on le voit par ce Tableau, nous avons utilisé 57 séries réparties entre 45 stations différentes. Le nombre des séries, mais non des stations, aurait pu être augmenté un peu si l'on avait tenu compte de toutes les observations organisées par le service du Génie depuis 1875; nous n'avons guère pris, en effet, ces dernières observations que dans les stations où il n'en existait pas d'autres. L'unique raison de cette exclusion est qu'il a paru peu utile de rapporter ici des séries très courtes (3 ans en général) pour des stations où il existe des séries beaucoup plus longues; mais les observations du Génie devront être utilisées à leur tour dans la discussion de la période décennale 1880-1889.

Sur les 57 séries qui figurent dans la liste précédente, huit comprennent les 20 années complètes; ce sont celles de : Philippeville, Djidjelli, Bougie, Alger (môle de la marine), Jemmapes, Saint-Denis-du-Sig, Tlemcen et Batna. Il faut encore ajouter les quatre stations de Constantine, Sétif, Mascara et Oran : elles présentent chacune deux séries incomplètes, mais l'une au commencement et l'autre à la fin de la période, avec un grand nombre d'années communes, ce qui permet de déterminer aisément le régime des pluies de ces quatre stations pour la période entière 1860-1879. On disposait donc ainsi de douze stations complètes, distribuées à peu près dans toutes les parties de l'Algérie, circonstance favorable qui nous a permis de ramener toutes les séries plus courtes à la même période vicésimale 1860-1879. Cette réduction nous a paru indispensable pour obtenir des Cartes moyennes qui présentent quelque signification; en effet, dans un pays comme l'Algérie, où les quantités de pluie qui tombent d'une année à l'autre peuvent varier dans des limites très étendues, ainsi que nous le verrons par la suite, il faut que toutes les séries correspondent à la même époque; sans cela, on serait exposé à faire figurer dans la Carte, à côté de nombres obtenus pendant une période sèche, ceux qui auraient été obtenus dans une station voisine pendant une période humide; les caractères généraux de la répartition des pluies seraient donc ainsi tout à fait faussés. Cette réduction de toutes les séries à la période uniforme 1860-1879 a été faite de la manière suivante :

On a admis, dès qu'il s'agit de séries comprenant au moins cinq années d'observations, la proportionnalité entre les quantités de pluie qui tombent en moyenne dans les mêmes mois, en deux stations voisines appartenant à la même région physique. Pour ramener à la période de vingt ans la hauteur moyenne de pluie recueillie dans un mois donné à une station dont les observations ne sont pas complètes, on a donc fait la somme des hauteurs de pluie recueillies, pendant ce mois, dans les années dont on disposait et la somme correspondante pour la station complète la plus voisine; puis on multiplie par le rapport de ces deux nombres la hauteur moyenne de pluie de la station complète pendant les vingt années. Voici un exemple de ce mode de réduction.

La station de Laghouat, pour le mois d'octobre, ne comprend que neuf années;

en comparant ces neuf années à celles de la série complète de Batna, on obtient les nombres suivants :

	Laghouat. mm	Batna. mm
1864	30,5	92,8
1865	4,5	65,5
1866	33,4	76,7
1867	17,0	62,6
1869	20,0	31,6
1874	32,5	73,2
1875	2,0	51,9
1876	38,0	106,1
1877	0,0	35,3
Total	177,9	595,7

Le rapport de ces deux nombres est 0,299; d'autre part, la hauteur moyenne de pluie recueillie à Batna en octobre pendant la période 1860-1879 est $76^{mm},4$; la hauteur de pluie à Laghouat, réduite pour la même période, sera donc

$$76^{mm},4 \times 0,299 = 22^{mm},8.$$

Pour éliminer les erreurs qui auraient pu résulter de quelque irrégularité dans la série de comparaisons, on a toujours effectué la réduction au moyen de deux stations complètes différentes; c'est ainsi que, pour Laghouat, on a pris Batna et Sétif. Ces deux comparaisons ont donné respectivement les nombres suivants :

LAGHOUAT. — *Pluie moyenne déterminée par comparaison.*

	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1° Avec Batna	26,6	22,5	29,4	25,9	16,6	8,8	2,0	4,5	19,4	22,8	13,1	5,8
2° Avec Sétif	26,4	22,8	23,5	22,5	18,7	11,7	2,0	5,7	21,8	22,0	14,4	5,5

On a pris ensuite la moyenne des deux résultats, en négligeant les fractions de millimètre, qu'il aurait été évidemment tout à fait illusoire de conserver.

En général, les nombres obtenus par les deux réductions distinctes étaient, comme dans l'exemple précédent, tout à fait concordants. Quand il s'est manifesté quelque désaccord, on l'a fait disparaître par la comparaison avec une troisième station; ces désaccords ne se sont guère montrés, du reste, que pour les mois d'été; ils sont dus surtout à des pluies d'orage locales, dont il n'a jamais été difficile d'éliminer l'influence.

2° *Hauteurs de pluie mensuelles et annuelles.* — C'est en opérant de cette manière que l'on a formé les nombres du Tableau suivant (Tableau VII), qui donne pour les 45 stations la hauteur moyenne de pluie, en millimètres, correspondant à la période vicésimale 1860-1879. Les seuls nombres de ce Tableau auxquels on ne doive pas attacher une grande importance sont ceux des stations de cap Falcon, Tébessa, Aflou et El-Aricha, dont la période d'observations est trop courte, ce qui rend les réductions incertaines. On a ajouté, en plus des hauteurs de pluie mensuelles, les totaux de l'année et des deux semestres qui

correspondent respectivement à la saison froide (octobre-mars) et à la saison chaude (avril-septembre).

TABLEAU VII. — *Hauteur moyenne de la pluie (en millimètres). Période* 1860-1879.

	Nombre d'années.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Saison chaude	Saison froide.	Année.
Littoral.																
Tunis	5	74	49	41	58	27	29	14	2	26	80	42	45	156	331	487
La Calle	18	97	68	106	59	29	33	3	6	35	101	116	156	165	644	809
Philippeville	20	104	81	98	72	28	24	4	10	31	95	98	162	169	638	807
Djidjelli	20	134	98	126	77	46	24	3	11	44	126	155	180	205	819	1024
Bougie	20	120	126	144	82	49	36	6	12	48	121	130	165	233	806	1039
Dellys	10	121	100	123	78	52	29	5	12	30	120	147	179	206	790	996
Alger (môle)	20	76	67	77	49	25	17	1	8	26	72	92	111	126	495	621
Alger (Dey)	15	91	80	93	57	33	20	2	10	29	85	107	129	151	585	736
Alger (arsenal)	11	109	92	94	63	36	25	1	9	26	91	97	124	160	607	767
Alger (Jardin d'essai)	7	97	84	96	56	32	23	2	8	22	82	100	130	143	589	732
Alger (Fort l'Empereur)	5	94	67	83	57	29	20	2	7	33	66	102	111	148	523	671
Cap Caxine	5	76	51	55	38	21	13	2	2	22	77	88	100	98	447	545
Cherchell	15	70	87	93	37	31	14	1	4	19	73	79	98	106	500	606
Tenès	14	51	72	88	26	29	13	1	1	8	64	68	109	78	452	530
Mostaganem	15	60	69	96	42	25	12	1	2	12	48	81	98	94	452	546
Oran (H. M.)	15	51	59	53	51	49	10	1	2	15	43	52	96	128	354	482
Oran (P. C.)	10	75	67	72	65	30	8	1	2	21	59	67	87	127	427	554
Cap Falcon	4	112	57	46	46	64	10	4	5	38	54	78	139	167	486	653
Nemours	5	65	56	55	50	53	14	1	1	23	33	47	48	142	304	446
Tell.																
Guelma	14	74	67	82	65	39	40	14	13	39	48	63	96	210	430	640
Jemmapes	20	103	69	94	64	26	26	5	9	32	83	78	127	162	554	716
Constantine (P. C.)	14	72	56	72	67	36	35	7	13	24	49	47	95	182	391	573
Constantine (H. M.)	14	57	62	63	65	39	27	8	12	26	61	53	77	177	373	550
Sétif	20	39	42	56	52	38	30	6	20	30	38	36	55	176	266	442
Fort-National	12	148	159	199	148	77	36	9	19	40	109	148	151	329	914	1243
Tizi-Ouzou	11	126	114	116	70	51	27	7	11	30	80	92	117	196	645	841
Dra-el-Mizan	11	106	85	149	86	40	20	5	8	35	57	95	138	194	630	824
Aumale	15	53	46	74	86	49	39	12	15	39	53	50	72	240	348	588
Staouéli	5	91	66	71	49	24	19	3	2	25	74	94	124	122	520	642
Blidah	14	118	135	104	76	59	17	3	13	23	63	124	120	191	664	855
Coléah	13	77	82	105	42	25	18	1	1	26	69	91	119	113	543	656
Médéah	15	101	93	130	94	49	27	6	11	22	93	117	107	209	641	850
Milianah	13	76	92	101	67	39	19	6	2	22	55	63	117	155	504	659
Téniet-el-Haad	9	85	46	77	68	65	19	8	13	21	62	59	73	194	402	596
Orléansville	15	34	74	59	69	39	15	2	2	20	48	61	61	147	337	484
Relizane	10	38	38	50	25	31	15	2	3	14	34	51	49	90	260	350
Mascara	15	67	59	116	48	40	13	2	4	19	40	64	79	126	425	551
Saint-Denis-du-Sig	20	41	46	51	36	25	12	1	2	14	30	48	53	90	269	359
Sidi-bel-Abbès	16	48	46	64	39	25	10	1	2	13	34	40	55	90	287	377
Aïn-Temouchent	13	62	61	70	46	26	6	0	1	10	38	64	86	89	381	470
Tlemcen	20	86	73	95	85	60	28	3	3	25	49	66	89	204	458	662

TABLEAU VII (suite). — *Hauteur moyenne de la pluie (en millimètres). Période* 1860-1879.

	Nombre d'années.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Saison chaude	Saison froide.	Année
Hauts-Plateaux et Sahara.																
Tébessa	3	34	15	23	40	41	58	10	9	60	24	10	26	218	132	350
Batna (M. Jus)	20	61	72	87	77	61	50	22	37	49	76	63	80	296	439	735
Batna (P. C.)	11	51	36	43	56	35	27	5	24	30	49	34	38	177	251	428
Batna (H. M.)	15	40	38	53	43	32	25	9	22	22	57	44	36	153	268	421
Djelfa	5	25	26	66	25	19	39	10	10	25	46	19	30	128	212	340
Boghar	11	38	37	57	49	29	19	8	13	37	24	29	37	155	222	377
Aflou	3	26	26	45	27	40	20	13	16	25	49	13	32	141	191	332
Géryville	5	18	12	39	16	37	16	3	10	56	93	18	32	138	212	350
Saïda	5	46	37	57	54	65	16	8	9	51	40	44	44	203	268	471
El-Aricha	4	23	12	38	43	47	13	7	17	35	52	14	44	162	183	345
Biskra (M. Colombo)	14	11	24	26	30	31	6	1	3	21	19	10	17	92	107	199
Biskra (G. M.)	6	24	20	19	7	18	4	1	3	18	8	8	10	51	89	140
Laghouat (H. M.)	9	27	23	26	24	18	10	2	5	21	22	14	6	80	118	198
Laghouat (G. M.)	5	13	10	36	17	14	10	5	13	19	29	5	7	78	100	178

Les Cartes des *Pl. V-VIII* représentent graphiquement, d'après les nombres de ce Tableau, la répartition des pluies en Algérie pour les douze mois et l'année entière. Ces nombres sont en général assez concordants les uns avec les autres, et les totaux annuels ne diffèrent pas, entre les stations de la même ville, plus qu'on n'est habitué de le voir dans d'autres pays. Il y a toutefois, en ce qui concerne Batna, une exception remarquable, qu'il nous a été impossible de faire disparaître : tandis que les deux stations de l'hôpital militaire et des Ponts et Chaussées donnent respectivement comme moyennes annuelles 421^{mm} et 428^{mm}, la série de M. Jus, directeur des sondages artésiens, conduit au total de 735^{mm}, dont n'approche aucun nombre des autres stations situées dans la même région. Cette série, qui s'étend de 1855 à août 1881, a été faite avec le plus grand soin et dans un but spécial, pour comparer les quantités de pluie tombées avec les variations du niveau de l'eau dans les puits; le pluviomètre, placé d'abord dans une grande cour, puis dans un jardin, était lu immédiatement après chaque averse, afin d'éviter les pertes dues à l'évaporation. Ajoutons que la ville de Batna, construite sur un plateau, ne présente d'une partie à l'autre aucun relief appréciable, et que les maisons n'y ont généralement que le rez-de-chaussée et un seul étage; les différents pluviomètres ont donc été certainement installés dans des positions à peu près équivalentes. On a cherché encore si la différence devrait être attribuée à ce que, tant dans les observations de l'hôpital que dans celles des Ponts et Chaussées, les lectures n'auraient été faites que longtemps après la pluie, ce qui, dans un pays sec comme Batna, pourrait avoir une grande influence. Cette influence s'exagérerait beaucoup, en tous cas, dans la saison chaude; or le rapport moyen des hauteurs de pluie recueillies à l'hôpital et

par les Ponts et Chaussées à celles qui sont données par M. Jus est de 0,59 dans la saison froide et de 0,56 dans la saison chaude; il y a bien un petit écart dans le sens prévu, mais beaucoup trop petit pour rendre compte de la différence qui nous occupe. On ne voit donc pas, jusqu'à nouvel ordre, moyen d'expliquer cette différence autrement que par un défaut systématique dans la graduation du pluviomètre de M. Jus; cet instrument a malheureusement été brisé en août 1881, ce qui rend toute vérification impossible.

Pour comparer le régime des pluies d'une région à une autre, il est souvent commode de ramener toutes les hauteurs annuelles au même nombre, de calculer, par exemple, le rapport de la quantité de pluie tombée en chaque mois à celle de l'année entière. Ces rapports, exprimés en millièmes de la pluie totale, sont donnés dans le Tableau VIII. Il est bon toutefois de remarquer que ces nombres, utiles si l'on veut comparer les diverses stations dans un même mois, ne doivent être employés qu'avec de certaines restrictions si l'on veut comparer les différents mois de la même station. Il y a en effet une cause d'erreur qui tient à l'inégale longueur des périodes considérées : février, plus court de $\frac{1}{10}$ environ que les deux mois entre lesquels il est compris, pourrait, pour cette raison, donner des nombres plus faibles que janvier ou mars, bien qu'en réalité la pluviosité y fût plus grande que dans l'un ou l'autre de ces mois. Pour avoir des nombres strictement comparables, il faudrait diviser la hauteur de pluie recueillie dans chaque mois par le nombre de jours de ce mois. Ce calcul a été fait; pour ne pas allonger, on n'en rapportera pas ici les résultats, mais on en a tenu compte dans la discussion du régime des pluies.

TABLEAU VIII. — *Proportion de pluie recueillie chaque mois. Période* 1860-1879.

Littoral.

	Nombre d'années.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Saison chaude	Saison froide	Année.
Tunis	5	152	101	84	119	56	59	29	4	54	164	86	92	321	679	1000
La Calle	18	120	84	131	73	36	41	4	7	43	125	143	193	204	796	1000
Philippeville	20	129	100	121	89	35	30	5	12	38	118	122	201	209	791	1000
Djidjelli	20	131	96	123	75	45	24	3	11	43	123	151	175	201	799	1000
Bougie	20	115	121	138	79	47	35	6	12	46	117	125	159	225	775	1000
Dellys	10	121	101	123	78	52	30	5	12	30	120	148	180	207	793	1000
Alger (Môle)	20	122	108	124	79	41	27	2	13	42	115	148	179	204	796	1000
Alger (Dey)	15	124	109	126	78	45	27	3	14	39	115	145	175	206	794	1000
Alger (Arsenal)	11	142	120	123	82	47	33	2	12	33	119	126	161	209	791	1000
Alger (Hamma)	7	132	115	131	77	44	31	3	11	31	112	136	177	197	803	1000
Alger (Fort l'Empereur)	5	140	100	124	85	43	30	3	11	49	98	152	165	221	779	1000
Cap Caxine	5	139	94	101	70	39	24	4	4	40	141	161	183	181	819	1000
Cherchell	15	116	144	153	61	52	23	1	7	32	119	130	162	176	824	1000
Tenès	14	96	136	166	50	55	24	1	2	15	121	128	206	147	853	1000
Mostaganem	15	110	126	176	77	46	22	2	1	22	88	148	179	173	827	1000
Oran (H. M.)	15	106	122	110	106	102	21	2	4	31	89	108	199	266	734	1000
Oran (P. C.)	10	135	121	130	117	54	14	2	1	39	106	121	157	230	770	1000

TABLEAU VIII (suite). — *Proportion de pluie recueillie chaque mois. Période* 1860-1879.

	Nombre d'années.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Saison chaude.	Saison froide.	Année
Cap Falcon	4	171	87	71	71	98	15	6	8	58	83	119	213	256	744	1000
Nemours	5	146	126	123	112	119	31	2	2	52	74	105	108	318	682	1000
Tell.																
Guelma	14	116	105	128	102	61	62	22	20	61	75	98	150	328	672	1000
Jemmapes	20	144	96	131	90	36	36	7	13	45	116	109	177	227	773	1000
Constantine (P. C.)	14	126	98	126	117	63	61	12	23	42	85	82	165	318	682	1000
Constantine (H. M.)	14	104	113	114	118	71	49	15	22	47	111	96	140	322	678	1000
Sétif	20	88	95	127	118	86	68	14	45	68	86	81	124	399	601	1000
Fort National	12	119	128	160	119	62	29	7	15	32	88	119	122	264	736	1000
Tizi-Ouzou	11	150	136	138	83	61	32	8	13	36	95	109	139	233	767	1000
Dra-el-Mizan	11	129	103	181	104	49	24	6	10	43	69	115	167	236	764	1000
Aumale	15	90	78	126	146	83	67	21	26	66	90	85	122	409	591	1000
Staouéli	5	142	103	111	76	37	30	5	3	39	115	146	193	190	810	1000
Blidah	14	138	158	122	89	69	20	3	15	27	74	145	140	223	777	1000
Coléah	13	117	125	160	64	38	27	2	2	40	105	139	181	173	827	1000
Médéah	15	119	109	153	110	58	32	7	13	26	109	138	126	246	754	1000
Milianah	13	115	139	154	102	59	29	9	3	33	84	96	177	235	765	1000
Téniet-el-Haad	9	143	77	129	114	109	32	13	22	35	104	99	123	325	675	1000
Orléansville	15	70	153	122	143	81	31	4	4	41	99	126	126	304	696	1000
Relizane	10	109	109	143	71	88	43	6	8	40	97	146	140	256	744	1000
Mascara	15	122	107	210	87	73	24	4	7	34	73	116	143	229	771	1000
Saint-Denis-du-Sig	20	114	127	142	100	70	33	3	6	39	84	134	148	251	749	1000
Sidi-bel-Abbès	16	127	122	170	103	66	27	3	5	35	90	106	146	239	761	1000
Aïn-Temouchent	13	132	130	149	98	55	13	0	2	21	81	136	183	189	811	1000
Tlemcen	20	130	110	144	129	9	42	4	4	38	74	100	134	308	692	1000
Hauts-Plateaux et Sahara.																
Tébessa	3	97	43	66	114	117	166	28	26	171	69	29	74	622	378	1000
Batna (M. Jus)	20	83	98	118	105	83	68	30	50	67	103	86	109	403	597	1000
Batna (P. C.)	11	119	84	100	131	82	63	12	56	70	115	79	89	414	586	1000
Batna (H. M.)	15	95	91	126	102	76	59	21	52	52	136	104	86	362	638	1000
Djelfa	5	74	76	194	74	56	115	29	29	74	135	56	88	377	623	1000
Boghar	11	101	98	151	129	77	51	21	35	98	64	77	98	411	589	1000
Saïda	5	98	79	121	115	138	34	17	19	108	85	93	93	431	569	1000
Aflou	3	78	78	136	81	121	60	39	48	75	148	39	97	424	576	1000
Géryville	5	51	34	111	46	106	46	9	29	160	266	51	91	396	604	1000
El-Aricha	4	67	35	110	125	136	38	20	49	101	151	41	127	469	531	1000
Biskra (M. Colombo)	14	55	121	131	151	156	30	5	15	106	95	50	85	463	537	1000
Biskra (G. M.)	6	171	143	136	50	129	29	7	21	129	57	57	71	365	635	1000
Laghouat (H. M.)	9	136	116	131	121	91	51	10	25	106	111	71	31	404	596	1000
Laghouat (G. M.)	5	73	56	202	96	79	56	28	73	107	163	28	39	439	561	1000

Comme on le voit par les Tableaux VII et VIII et les Cartes des *Pl. V, VI, VII* et *VIII*, le régime des pluies en Algérie est assez régulier. Dans les stations du littoral et du Tell, un maximum se montre en décembre et un minimum en juillet; un second maximum se manifeste en mars, moins accusé que le précédent et disparaissant même parfois tout à fait dans quelques stations du littoral, mais

prenant au contraire de plus en plus d'importance à mesure qu'on s'avance dans l'intérieur; il devient même le maximum principal dans quelques stations du Tell, surtout vers l'Ouest. Les deux maxima de décembre et de mars ne sont du reste séparés que par un minimum peu accusé qui tombe en janvier ou février.

Dans les stations des Hauts-Plateaux et du Sahara, on retrouve encore un minimum principal en juillet, et un autre minimum moins net dans les mois de février ou de janvier; quant aux maxima, ils sont beaucoup moins accusés et plus variables comme époques que dans les autres régions; cependant ils se groupent surtout d'une part vers octobre et novembre, de l'autre vers avril ou mai.

La hauteur de pluie recueillie est plus grande que ce que l'on pourrait attendre *a priori* dans un pays dont la réputation de sécheresse est si bien établie. Dans tout le Tell des provinces de Constantine et d'Alger, on recueille en moyenne dans l'année plus de 600^{mm} de pluie; cette quantité augmente rapidement quand on se rapproche du littoral, et dépasse 1^{m} dans la grande Kabylie. Elle est du reste répartie d'une manière assez favorable pour l'agriculture, puisqu'il tombe des hauteurs d'eau notables jusque pendant le mois de juin. Si donc le régime des eaux était régularisé partout d'une manière convenable à la fois par des barrages et par le reboisement des montagnes, les provinces de Constantine et d'Alger se trouveraient sous ce rapport dans les conditions les plus favorables.

Dans la province d'Oran, au contraire, même sur le littoral, et sauf dans le massif montagneux de Tlemcen, la hauteur annuelle de pluie est partout inférieure à 600^{mm}. Cette différence tient certainement en partie à ce que le littoral n'est pas bordé d'un massif montagneux élevé, comme dans les deux autres provinces, mais la cause principale doit en être cherchée dans le régime des vents et la forme même de la Méditerranée. Dans toute l'étendue du littoral et du Tell le régime des vents est en effet, surtout pendant la saison pluvieuse, franchement des régions Ouest, avec tendance au Nord-Ouest. Or, il suffit de jeter les yeux sur une Carte pour s'assurer que de tels vents ont traversé une étendue de mer très notable, et à une température relativement haute, avant d'arriver sur les provinces de Constantine et d'Alger, ce qui leur a permis de se charger d'une grande quantité de vapeur d'eau. Ces mêmes vents, au contraire, pour atteindre la province d'Oran, n'ont à franchir que le bras de mer très étroit qui sépare cette province de l'Espagne; avant de quitter ce dernier pays, ils se sont dépouillés de la plus grande partie de leur humidité sur les cimes élevées de la Sierra Nevada, et, comme ils n'ont pas le temps de reprendre une nouvelle charge de vapeur d'eau, ils arrivent beaucoup plus secs sur la province d'Oran, qui se trouve ainsi, par rapport aux deux autres, dans une infériorité manifeste.

La quantité de pluie diminue rapidement quand on franchit la limite du Tell

et des Hauts-Plateaux; elle atteint 400^{mm} au plus en moyenne sur cette région, et tombe à 300^{mm}, à sa limite méridionale. A l'origine du Sahara la diminution est plus brusque encore : la courbe de 200^{mm} passe un peu au nord de Biskra et de Laghouat, et au sud de cette courbe, dans le Sahara proprement dit, est une région où la quantité de pluie, non déterminée jusqu'ici, est extrêmement faible : les pluies sont très rares et séparées par des intervalles de plusieurs mois, quelquefois même de plusieurs années.

3° *Variabilité du régime des pluies.* — Un des moyens les plus simples de juger de la variabilité du régime des pluies dans un pays est de prendre le rapport des hauteurs de pluie recueillies dans l'année la plus humide et l'année la plus sèche de la période considérée. Nous avons calculé ce rapport non seulement pour les stations dont les observations embrassent la période entière des vingt années 1860-1879, mais pour quelques autres dont les séries sont un peu plus courtes, en prenant parmi ces dernières celles qui, d'après la comparaison avec les stations complètes, semblent comprendre l'année la plus sèche et l'année la plus humide de la période vicésimale. Les nombres qui correspondent à ces dernières stations sont, du reste, indiqués entre parenthèses, et ils ne peuvent être, en tous cas, qu'inférieurs à ceux qu'aurait fournis une série complète d'observations.

Nous donnons ici les rapports des hauteurs de pluie recueillies dans l'année la plus humide et dans l'année la plus sèche pour les différentes stations rangées de l'Est à l'Ouest, dans les trois grandes régions de l'Algérie :

Littoral.		*Tell.*		*Hauts-Plateaux et Sahara.*	
La Calle	(3,6)	Jemmapes	3,4	Batna (M. Jus)	2,1
Philippeville	2,8	Constantine	(3,5)	Batna (H. M. et P. C).	3,8
Bougie	2,8	Sétif	3,7	Biskra	(9,2)
Djidjelli	2,1	Aumale	(3,8)		
Alger (môle)	1,8	Blidah	(3,7)		
Alger (hôp. du Dey)	1,8	Orléansvillle	(4,8)		
Oran	(2,9)	Saint-Denis du Sig...	3,4		
		Tlemcen	4,0		

Comme on le voit, la région où les pluies varient le moins d'une année à l'autre est le littoral, et principalement les environs d'Alger, où la hauteur d'eau recueillie pendant l'année la plus humide de la période n'est même pas double de celle qui est tombée pendant l'année la plus sèche. Ce rapport s'approche de 4 dans le Tell, et dépasse 9 à Biskra. Plus au Sud, il deviendrait infini, car il y a, dans la région centrale du Sahara, des contrées où plus d'une année peut se passer sans qu'il tombe une seule goutte d'eau.

4° *Nombre de jours de pluie.* — Un élément qu'il est indispensable de joindre

à l'indication des hauteurs de pluie pour se former une juste idée d'un climat est le nombre des jours de pluie. Il nous a été impossible de nous procurer sur ce point des documents assez étendus pour toute la période 1860-1879, et nous avons dû nous borner aux cinq dernières années seulement. Contrairement à ce qui précède, les nombres de jours de pluie donnés plus bas ne correspondent donc qu'à la période 1875-1879.

La construction de Cartes qui représentent la répartition des nombres de jours de pluie présente de grandes difficultés à cause de la manière différente dont se fait, d'un pays à l'autre, l'évaluation de ces jours. Dans certains pays, par exemple, on ne compte comme jours de pluie que ceux où il est tombé au moins $0^{mm},1$ de pluie; dans d'autres, cette limite est plus élevée; dans d'autres enfin, on note tous les jours où il est tombé de l'eau, même quelques gouttes inappréciables au pluviomètre. C'est cette dernière indication qu'il nous a paru préférable de relever pour l'Algérie; en hiver, en effet, tous les jours où il pleut, la quantité d'eau est généralement appréciable; en été, au contraire, elle peut ne pas avoir été notée, non parce qu'elle était réellement trop faible, mais parce que l'évaporation, qui est alors extrêmement rapide, a tout fait disparaître avant l'heure où l'observateur est venu relever les indications de son instrument.

On trouvera donc, dans le Tableau suivant (Tableau IX), l'indication du nombre moyen des jours où l'on a noté de la pluie dans chaque mois, même quand la quantité d'eau recueillie n'a pas été appréciable au pluviomètre. Il n'y a d'exception que pour les observations de M. Colombo à Biskra, les nombres qui nous sont parvenus ne contenant que l'indication des jours où la hauteur d'eau tombée a été suffisante pour être mesurée. La comparaison des nombres de cette station avec ceux qui sont donnés dans la même localité par les observations du Génie militaire permettra d'apprécier la différence des deux modes d'évaluation, précisément dans le pays où les causes qui peuvent accroître cette différence sont les plus puissantes.

TABLEAU IX. — *Nombre moyen de jours de pluie* (*Période quinquennale* 1875-1879).

	Janv.	Févr.	Mars.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Saison chaude	Saison froide	Année.
Littoral.															
Tunis	16	11	11	10	6	5	1	0	7	11	11	11	29	71	100
La Calle	15	12	13	12	9	7	3	2	8	13	14	17	41	84	125
Alger (Dey)	11	10	12	10	8	6	4	2	8	8	12	15	38	68	106
Alger (Fort l'Empereur)	10	9	11	11	8	5	4	2	8	10	12	15	38	67	105
Cap Caxine	11	8	11	9	8	5	3	3	6	8	10	13	34	61	95
Cap Falcon	6	6	6	3	5	2	1	1	5	3	5	11	17	37	54
Nemours	5	5	8	6	7	2	2	2	5	5	6	10	24	39	63

	Janv.	Févr.	Mars.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Saison chaude	Saison froide	Année.
Tell.															
Guelma	12	10	12	13	9	8	4	3	11	11	12	14	48	71	119
Sétif	9	9	12	11	9	8	5	6	8	8	9	12	47	59	106
Aumale	11	8	13	12	8	8	5	7	9	8	8	11	49	59	108
Staouéli	11	9	11	10	9	6	3	3	8	10	12	15	39	68	107
Médéah	8	7	10	11	6	5	2	3	5	8	7	11	32	51	83
Téniet-el-Haad	8	8	12	11	9	6	4	5	7	7	9	11	42	55	97
Orléansville	8	6	10	9	6	5	2	4	6	9	9	12	32	54	86
Sidi-bel-Abbès	6	7	10	9	7	4	2	2	6	6	6	9	30	44	74
Tlemcen	5	7	10	9	6	2	2	3	4	6	6	8	26	42	68
Hauts-Plateaux et Sahara.															
Tébessa	8	8	9	9	8	9	4	6	12	9	7	9	48	50	98
Batna	9	7	11	10	7	7	4	5	6	8	6	7	39	48	87
Djelfa	8	6	11	8	7	7	5	6	9	9	6	8	42	48	90
Saïda	6	8	8	9	8	6	5	5	6	6	6	9	39	43	82
Aflou	5	5	8	7	7	5	4	7	8	7	5	8	38	38	76
Géryville	5	5	8	6	6	6	4	8	10	7	4	7	40	36	76
El-Aricha	5	6	9	7	7	4	5	7	5	5	5	7	35	37	72
Biskra (M. Colombo)	2	3	4	2	2	1	0	0	3	3	1	3	8	16	24
Biskra (G. M.)	3	3	5	4	4	4	3	3	6	4	2	4	24	21	45
Laghouat	2	2	4	3	4	3	2	4	6	4	2	3	22	17	39

Les nombres de la dernière colonne de ce Tableau ont permis de construire la Carte de la *Pl. VIII* qui donne la distribution moyenne des jours de pluie pendant l'année. Cette Carte présente une assez grande analogie avec celle des hauteurs de pluie : les maxima des deux Cartes sont sensiblement à la même place, et le nombre des jours de pluie dépasse 100 dans toute la partie du littoral et du Tell qui est l'Est du méridien d'Alger. L'influence de l'Espagne se fait sentir également d'une manière très nette par une diminution rapide des jours de pluie dans l'Ouest de la province d'Oran.

Le nombre de jours de pluie, qui est encore compris entre 75 et 100 sur tous les Hauts-Plateaux, tombe brusquement au-dessous de 50 à la limite septentrionale du Sahara (Biskra, 45; Laghouat, 39); il est très probablement inférieur à 20 à une très petite distance au sud de ces points, comme à Tougourt, et devient à peu près nul dans la partie centrale du Sahara, où, d'après les Touareg, on voit quelquefois s'écouler dix, douze et même vingt ans sans qu'il tombe une goutte d'eau.

PLUVIOSITÉ MOYENNE EN FRANCE,

PAR VENT DES RÉGIONS OUEST,

PENDANT LES ANNÉES 1877, 1878, 1879,

PAR M. ROLLIN.

Le fait que les perturbations atmosphériques se transportent de l'Ouest à l'Est est parfaitement établi aujourd'hui; à l'aide des Cartes synoptiques, on peut prendre un mouvement tourbillonnaire sur l'océan Pacifique, le plus souvent le suivre à travers l'Amérique jusqu'à l'Atlantique, puis, arrivé aux côtes occidentales d'Europe, on l'accompagne à travers le continent jusqu'en Sibérie. Si les bourrasques peuvent être suivies avec exactitude sur les continents, leur étude n'est pas aussi facile sur l'Océan; en contact avec la mer elles changent de constitution, s'affaiblissent ou prennent au contraire plus d'importance et, modifiant considérablement leur route, elles se révèlent en des points bien différents des côtes d'Europe avec une force et une étendue très variables.

M. Hoffmeyer a spécialement étudié la marche des minima sur l'Atlantique; il a établi qu'environ la moitié des perturbations venues d'Amérique dépassent le dixième degré de longitude Ouest et que leurs trajectoires atteignent le continent par des latitudes très variables. De la grande diversité des points où les bourrasques abordent les côtes d'Europe, il résulte des troubles bien différents pour nos régions; ces troubles ont été étudiés par l'observation, on en a déduit ensuite des règles qui, n'ayant pas une base scientifique, ne laissent pas que de rendre la prévision très imparfaite. Les données générales sur la forme des bourrasques, la direction du vent en ses différents points, se vérifient assez exactement; mais la force du vent, ainsi que l'étendue des phénomènes pluvieux, sont encore des problèmes insuffisamment résolus. On sait que le vent est fort quand le gradient atteint une certaine valeur, mais on ignore à quelle distance du centre de la bourrasque va se trouver ce gradient important; bien plus, pour un faible déplacement du minimum, le mouvement des isobares peut être tel, qu'elles se

trouvent rapprochées loin de la région où elles l'étaient auparavant, assez loin même pour que la surface enveloppée par la bourrasque se trouve être augmentée considérablement.

Une pareille mobilité des phénomènes ne permet d'établir que difficilement la limite de la zone pluvieuse d'une bourrasque, lorsqu'elle aborde l'Europe; il faut faire une estimation des faits et, aidé par l'expérience, conclure ce qui doit suivre. La difficulté augmente encore lorsqu'il s'agit d'établir une prévision pour des régions exactement délimitées, comme c'est le cas pour les avertissements agricoles.

Des Cartes générales de pluies en France, établies par les soins de M. Moureaux (*Annales du Bureau Central Météorologique*, tome III), ont permis de déduire des faits généraux très importants; des Cartes particulières ont également été dressées, elles ont montré qu'il était nécessaire et profitable de poursuivre des études séparées. Dans les totalisations générales des pluies pendant une année ou même une saison, les phénomènes particuliers disparaissent, tandis que des exemples choisis nous ont montré que l'altitude ne suffisait pas pour caractériser le régime pluvieux et que des régions, situées sur le versant opposé à la direction des vents humides, n'étaient pas quand même à l'abri de la pluie; qu'il était toujours nécessaire de tenir compte de la situation topographique du lieu par rapport au vent.

Il a donc paru intéressant d'étendre, pour améliorer le service des prévisions agricoles, l'étude des situations particulières; dans cet ordre d'idées, M. le Directeur du Bureau Central Météorologique nous a chargé de rechercher quelle était la distribution des pluies dans les différents bassins, quand les courants de l'Ouest soufflent sur tout ou partie seulement de la France. L'étude de ces courants, tout particulièrement pluvieux sur nos régions, offre évidemment un grand intérêt.

Tous les vents du large ne sont pas également pluvieux pour une région donnée. Les nombreuses études déjà publiées nous ont montré que le vent de Sud-Ouest peut amener des pluies là où elles cessent avec le Nord-Ouest, et réciproquement; on sait aussi que les phénomènes de condensation se produisent à des altitudes très variables et, sans rappeler toutes les remarques déjà faites, il est évident qu'une situation donnée par vent de Sud-Ouest ne peut être comparée avec un autre d'Ouest ou de Nord-Ouest. Ces différents vents, quoique amenant de la pluie, ne peuvent pas la répartir de même, et une pluviosité moyenne établie sans tenir compte de leur direction donnerait des termes de comparaison trop généraux, qui ne pourraient être que préjudiciables à la prévision. Il faut donc de toute nécessité diviser les courants du large, et étudier particulièrement leurs effets suivant qu'ils viennent du Sud-Ouest, de l'Ouest ou du Nord-Ouest.

L'orientation des reliefs du terrain, l'altitude plus ou moins importante de

ces reliefs, sont des causes qui influent sur la direction du vent et empêchent de caractériser exactement une situation; au contraire, l'inclinaison des isobares sur les méridiens donne d'une manière absolue la direction générale d'un courant, elle permet d'avoir des situations, sinon tout à fait identiques, tout au moins suffisamment semblables pour être comparées. Aussi, les trois courants que nous nous proposons d'étudier correspondront-ils plus particulièrement à trois inclinaisons différentes des isobares sur les méridiens : le courant de Sud-Ouest correspondra à une inclinaison des isobares de 45° vers le sud; pour le courant d'Ouest, les isobares seront horizontales et pour celui de Nord-Ouest elles seront inclinées de 45° vers le Nord.

En outre, comme, suivant la valeur et la position du minimum barométrique, la pression varie en France, les isobares pourraient avoir la même inclinaison sans pour cela que deux situations soient comparables. Il faut donc, pour que les comparaisons soient possibles, prendre des situations où les isobares aient non seulement la même valeur, mais occupent encore, autant que possible, des positions semblables. Si nous voulions avoir une distribution identique de la pression, nous ne trouverions presque jamais de situations que l'on puisse rapprocher; il a donc été nécessaire de prendre une isobare dont la position serve de point de comparaison, et nous avons choisi celle de 760^{mm}. Selon les points où cette isobare passe en France, il résulte une distribution des pluies très différente; nous avons pris alors trois positions moyennes, qui nous donneront trois termes de comparaison pour chacun des courants que nous voulons étudier. Avec ces trois positions moyennes, nous avons une graduation suffisante pour comparer entre elles les différentes situations d'un même courant, depuis le cas où il atteint nos régions du Nord jusqu'à celui où il envahit la France entière. Nous obtenons ainsi neuf types : trois pour le courant de Sud-Ouest, que nous désignerons par α_1, α_2, α_3, trois pour celui d'Ouest, A_1, A_2, A_3, et trois également pour celui de Nord-Ouest, a_1, a_2, a_3. (Voir *Pl.* B 9 et 10).

Les situations que nous avons étudiées pour établir la pluviosité moyenne des différents bassins ont été prises dans les années 1877-78-79; elles sont au nombre de 205. Nous n'avons évidemment pas eu à comparer un même nombre de situations pour chaque type, les vents de Sud-Ouest étant plus fréquents que ceux d'Ouest et ceux-ci soufflant également plus souvent que ceux du Nord-Ouest. Les situations du type A_3, type dans lequel le courant d'Ouest s'étend sur toute la France, ne se sont rencontrées que cinq fois pendant les trois années considérées; avec un nombre si restreint d'observations, nous n'avons pu établir une Carte de pluviosité moyenne correspondant à ce type.

A l'aide des *Annales du Bureau Central Météorologique* (tome III) nous avons construit une Carte de pluies pour chaque situation, en indiquant les isobares, la direction et la force du vent dans les stations insérés au *Bulletin internatio-*

nal. Ces Cartes nous ont permis de voir immédiatement les principales dissemblances; après en avoir recherché les causes, nous avons vu qu'elles étaient dues pour la plupart à des changements brusques dans la direction ou l'intensité des courants. Nous avons ensuite établi autant de tableaux que de types, en adoptant les divisions par bassins telles qu'elles existent dans les *Annales du Bureau Central Météorologique* (tome III); cependant, nous avons divisé le cours de certaines rivières, à cause des conditions toutes différentes dans lesquelles se trouvaient leurs bassins supérieurs et inférieurs. Les bassins que nous avons divisés ainsi sont ceux de la Sarthe, de la Mayenne, du Cher, de la Creuse, de la Vienne et du Rhône proprement dit, cours moyen; les cours supérieurs de ces rivières s'étendront de leurs sources, jusqu'au Mans pour la Sarthe, jusqu'à Laval pour la Mayenne, jusqu'à Bourges pour le Cher, jusqu'au Blanc pour la Creuse et jusqu'à Poitiers pour la Vienne; le bassin du Rhône proprement dit, cours moyen, allant du lac de Genève à Valence : sa portion supérieure ne comprendra que la partie montagneuse qui se trouve sur les deux rives depuis sa sortie du lac jusqu'à Lyon.

Pour chaque situation, nous avons inscrit dans le tableau du type auquel elle se rapportait les phénomènes pluvieux de chaque bassin; une fois nos situations comparables réunies, nous avons établi pour chaque bassin la pluviosité moyenne annuelle et celles pour les saisons chaude et froide; les moyennes pour la saison chaude comprenant les mois d'avril, mai, juin, ... et septembre.

Nous ferons remarquer que notre tableau ne donne pas la pluviosité par saison pour les types a_2 et a_3, dans lesquels le vent souffle plus ou moins du Nord-Ouest. Ces lacunes proviennent de ce que, pendant la saison chaude des années 1877-78-79, nous n'avons rencontré que trois situations du type a_2 et pas une seule du type a_3. Ce résultat n'a pas lieu de nous surprendre; pour que le vent de Nord-Ouest souffle en France, il faut ordinairement que les trajectoires des bourrasques soient assez basses et dirigées de l'Ouest à l'Est; or ces conditions ne sont qu'exceptionnellement remplies en été : c'est en hiver seulement que les bourrasques, après avoir traversé les Iles-Britanniques et gagné la mer du Nord puis la Baltique, amènent des courants de Nord-Ouest sur nos régions.

Le Tableau suivant renferme les résultats tels que nous les avons obtenus. Les nombres inscrits dans les différentes colonnes donnent pour les bassins placés en regard la proportion de pluviosité exprimée en centièmes. Par exemple, sur 100 fois que la situation α se présentera, il y a 91 probabilités de pluie pour le bassin de l'Oise.

Pluviosité moyenne des bassins pour les différents types.

Bassins.	Type α_1.			Type α_2.			Type α_3.			Type A_1.			Type A_2.			Type a_1.			Type a_3.	Type a_2.
	Saison chaude.	Saison froide.	Moyenne annuelle.	Saison chaude.	Saison froide.	Moyenne annuelle.	Saison chaude.	Saison froide.	Moyenne annuelle.	Saison chaude.	Saison froide.	Moyenne annuelle.	Saison chaude.	Saison froide.	Moyenne annuelle.	Saison chaude.	Saison froide.	Moyenne annuelle.	Moyenne annuelle.	Moyenne annuelle.
Escaut, etc.....	72	92	82	68	96	82	100	82	91	70	74	72	86	84	85	54	90	72	93	92
Canche, etc.....	72	92	82	73	99	86	100	82	91	80	76	78	86	86	86	46	66	56	93	100
Seine inférieure...	72	90	81	73	99	86	89	85	87	75	89	82	79	93	86	27	39	33	85	92
Touque, etc.....	76	92	84	94	100	97	100	90	95	85	85	85	86	94	90	46	66	56	85	100
Sud de la Bretagne.	72	92	82	84	98	91	100	90	95	70	74	72	79	91	85	27	51	39	85	100
Vilaine.....	56	90	73	89	93	91	100	82	91	70	74	72	72	80	76	27	51	39	77	100
Sarthe supérieure.	68	92	80	79	99	89	100	90	95	75	75	75	72	88	80	46	54	50	100	92
Mayenne supér^{ieure}.	76	92	84	89	93	91	100	74	87	65	81	73	79	91	85	54	68	61	92	92
Aisne.....	52	80	66	84	92	88	89	77	83	75	75	75	86	94	90	63	91	77	92	100
Loing.....	36	64	50	47	81	64	66	84	75	30	60	45	57	87	72	46	32	39	85	66
Marne inférieure...	44	74	59	79	93	86	100	66	83	55	71	63	72	82	77	63	91	77	92	84
Beauce.....	56	84	70	84	80	82	100	92	96	45	63	54	86	86	86	54	56	55	93	83
Oise.....	64	86	75	84	98	91	100	82	91	65	73	69	86	96	91	54	78	66	92	92
Seine moyenne....	52	84	68	79	91	85	100	82	91	65	73	69	86	86	86	63	47	55	100	92
Rhin, etc.....	60	68	64	74	84	79	89	85	87	70	80	75	91	89	90	91	99	95	92	100
Meuse, etc.....	56	72	64	84	86	85	77	97	87	60	78	69	91	91	91	81	99	90	100	100
Yonne.....	56	76	66	47	83	65	89	85	87	55	77	66	86	94	90	63	81	72	100	92
Marne supérieure..	56	76	66	79	85	82	89	77	83	55	79	67	100	90	95	100	100	100	100	100
Seine supérieure...	44	70	57	79	79	79	77	81	79	60	78	69	91	89	90	81	87	84	100	100
Saône.....	48	58	53	64	76	70	89	87	88	65	79	72	86	96	91	54	80	67	100	100
Doubs.....	52	60	56	53	83	68	89	85	87	50	76	63	79	83	81	81	97	89	100	84
Rhône supérieur..	28	46	37	42	68	55	89	77	83	50	76	63	72	64	68	36	64	50	85	100
Loire moyenne....	56	90	73	79	97	88	89	93	91	65	73	69	65	91	78	46	54	50	93	92
Cher inférieur.....	40	70	55	58	82	70	84	100	92	50	64	57	57	77	67	36	30	33	78	92
Indre.....	40	74	57	64	82	73	74	100	87	50	64	57	43	75	59	27	7	17	77	84
Creuse supérieure.	32	72	52	53	77	65	66	82	74	25	53	39	57	79	68	9	3	6	62	75
Vienne supérieure.	36	68	52	47	89	68	66	92	79	30	60	45	57	79	68	9	13	11	46	83
Loir.....	48	84	66	79	91	85	90	100	95	65	73	69	64	90	77	36	42	39	78	92
Sarthe inférieure..	68	92	80	74	96	85	100	74	87	65	73	69	64	90	77	28	50	39	85	92
Mayenne infér^{ieure}..	60	88	74	79	87	83	100	82	91	50	70	60	57	87	72	28	50	39	85	92
Loire inférieure....	48	88	68	79	91	85	89	85	87	70	74	72	64	90	77	46	42	44	54	92
Sèvre.....	44	84	64	68	90	79	90	100	95	50	72	61	57	87	72	27	17	22	62	92
Charente.....	48	70	59	53	87	70	74	100	87	40	74	57	50	76	63	36	20	28	78	91
Loire supérieure..	48	66	57	53	73	63	89	77	83	45	75	60	79	83	81	36	64	50	93	84
Allier.....	32	60	46	32	62	47	77	73	75	15	45	30	57	51	54	27	39	33	85	84
Cher supérieur....	40	60	50	32	78	55	77	73	75	45	71	58	72	80	76	46	54	50	85	84
Creuse supérieure..	44	70	57	53	75	64	74	100	87	35	75	55	57	69	63	36	30	33	77	92
Vienne supérieure.	48	70	59	58	90	74	77	97	87	40	74	57	50	78	64	36	42	39	85	92
Dordogne.....	36	62	49	47	77	62	66	100	83	25	77	51	64	72	68	36	42	39	93	100
Lot.....	20	44	32	26	52	39	77	73	75	10	32	21	50	50	50	9	25	17	77	100
Aveyron.....	20	36	28	26	44	35	44	64	54	5	45	25	28	46	37	18	26	22	70	92
Tarn	20	38	29	11	43	27	44	98	71	10	44	27	28	46	37	0	22	11	70	75
Garonne supér^{ieure}.	24	34	29	16	26	21	33	75	54	10	34	22	28	44	36	9	23	16	62	75
Garonne R. G.....	16	38	27	32	50	41	66	100	83	10	44	27	43	47	45	18	16	17	85	84
Adour.....	20	40	30	32	38	35	55	95	75	10	26	18	50	58	54	9	13	11	77	100
Tech, etc.....	4	10	7	16	8	12	0	40	20	7	13	10	14	4	9	9	1	5	15	26
Aude.....	12	30	21	11	13	12	22	70	46	5	27	16	14	32	23	0	10	5	54	67
Orb, etc.....	8	24	16	6	30	18	22	86	54	0	6	3	0	10	5	0	0	0	8	50
Rhône moyen.....	24	30	27	42	62	52	40	92	66	20	58	39	57	53	55	9	47	28	69	92
Rhône inférieur...	16	24	20	6	36	21	40	94	67	0	12	6	14	32	23	0	0	0	23	66
Région de Nice....	16	20	18	11	25	18	11	71	41	0	6	3	7	21	14	0	0	0	7	50

Afin de pouvoir saisir facilement l'ensemble des nombres inscrits dans le Tableau, nous les avons pointés sur autant de Cartes que nous avions de types. Des lignes tracées de 20 en 20 enveloppent les surfaces où la pluviosité atteint la même valeur, elles permettent de voir rapidement le sens dans lequel les pluies ont une tendance à se propager.

Des limites ainsi tracées souffrent évidemment des exceptions, et si la pluie ne les suit pas régulièrement, elles présentent toutefois un grand intérêt et peuvent être un guide précieux pour la prévision.

Si pour les différents bassins la pluviosité varie suivant les saisons, le Tableau nous montre toutefois que les écarts entre les moyennes soit de l'une des saisons, soit de l'année, restent sensiblement les mêmes pour un type donné; les Cartes dressées par saisons présentent donc des distributions semblables à celles de la pluviosité moyenne annuelle; aussi nous a-t-il suffi de publier ces dernières. L'analyse de ces Cartes, où nous retrouvons des maxima et des minima de valeurs différentes, mais communs aux deux saisons, suffira pour rechercher les causes qui retardent ou aident à la propagation des pluies.

Nous venons de dire que, si la pluviosité des différents bassins variait suivant la saison, les écarts entre leurs moyennes restaient les mêmes pour un type donné; il est utile de bien faire remarquer que cette égalité de rapport diffère toutefois pour chacun de nos trois courants. En nous reportant aux nombres inscrits dans le Tableau, nous verrons de suite que ce rapport varie aussi, suivant que le vent, quelle que soit sa direction, souffle sur un plus ou moins grand nombre de nos régions.

Lorque le vent de Sud-Ouest commence à se faire sentir en France (type α_1), les contrées toujours atteintes ont en hiver le même accroissement de pluviosité dans les parties basses et dans les parties hautes; il est d'environ 20 pour 100. Pour les régions limites, c'est-à-dire celles où le vent de Sud-Ouest ne pénètre pas toujours, la différence entre les moyennes varie considérablement d'une saison à l'autre, et elle diffère également suivant l'altitude : ainsi, l'hiver, la moyenne est supérieure à celle de l'été de 40 pour 100 dans les parties basses et de 30 pour 100 sur les hauteurs. Enfin, plus au Sud et dans les montagnes de l'Est, où la pluie est peu fréquente, la différence entre les moyennes est moindre et elle devient très faible dans le bassin du Rhône au-dessous de Lyon.

Dans le type α_2, les différences entre les saisons dans les régions où il pleut presque toujours sont peu importantes; un accroissement de pluviosité existe au contraire pendant l'hiver, dans les régions de l'Ouest jusqu'aux affluents de la rive droite de la Garonne, sur le massif central et dans les bassins de la rive gauche de la Loire; il a également lieu sur le cours supérieur du Rhône et principalement dans son bassin inférieur au-dessous de Valence. Plus au sud, en Provence

et dans les Pyrénées-Orientales, la différence entre les saisons n'est pas toutefois aussi accentuée.

Enfin, lorsque le vent de Sud-Ouest souffle sur toute la France (type α_3), les différences de pluviosité entre les saisons s'atténuent de plus en plus, si ce n'est dans lesrégions les dernières envahies, où elles sont au contraire considérables : ainsi, sur la rive gauche de la Garonne et dans le bassin inférieur du Rhône, la pluie tombe presque toujours en hiver, tandis qu'en été les moyennes n'atteignent respectivement que 66 et 40 pour 100. La différence la plus remarquable se trouve sur le littoral de la Méditerranée, où les pluies, assez rares en été, tombent l'hiver jusqu'à 70 fois sur 100 en Provence.

Par vent d'Ouest, les différences entre la pluviosité de l'été et celle de l'hiver ne ressortent pas de la même manière que par vent de Sud-Ouest, évidemment parce que les deux courants n'atteignent pas les montagnes sous le même angle. Dans le type A_1, sur le Nord de la France, la pluviosité est plus forte en hiver dans les parties hautes que dans les parties basses; l'accroissement porte principalement, comme par vent de Sud-Ouest, sur les régions limites. Lorque le courant s'abaisse (type A_2), la pluie, bien plus fréquente en hiver qu'en été sur le littoral Ouest et sur le massif central, tombe à peu près aussi souvent dans les régions montagneuses, dont les moyennes s'étaient relevées du reste aussitôt que le vent d'Ouest les avait atteintes; pour la même raison l'accroissement est faible dans le bassin du Rhône, il est presque nul en Provence et dans les Pyrénées-Orientales.

Si nous avions pu établir des moyennes pour le type A_3, il est probable que nous aurions trouvé dans la plupart des régions de faibles différences entre les saisons, excepté toutefois dans celle du Sud-Est où l'accroissement aurait au contraire été assez important.

Enfin, par vent de Nord-Ouest, quoique nous n'ayons qu'un seul type nous ayant permis d'établir des moyennes distinctes (type a_1), nous pouvons cependant en déduire, ainsi que d'après la marche des pluies dans les types précédents, quelles seraient les régions où les différences entre les régimes d'été et d'hiver seraient les plus accentuées. Par vent de Nord-Ouest, les montagnes sont frappées normalement; dans les Vosges, les premières atteintes, il pleut presque constamment, aussi la pluviosité de chaque saison sera la même; sur la chaîne du Jura et sur tous ses contreforts, la pluie, dans le type a_1, doit tomber plus souvent en hiver qu'en été; puis, à mesure que les vents de Nord-Ouest envahissent la France, les moyennes se rapprocheront jusqu'à devenir égales aussitôt que nous arriverons au type a_3. Dans le Sud-Est, la marche des différences est la même que pour la région comprise entre la Saône et le Jura, seulement l'égalité entre les saisons s'établit un peu plus tard, lorsque nous sommes arrivés tout à fait au type a_3. Du massif central aux Pyrénées, les écarts de la pluviosité entre

les saisons semblent devoir marcher comme dans le Sud-Est, tandis que dans les parties basses de l'Ouest les phénomènes pluvieux sont à peu près les mêmes.

Avant de rechercher les causes qui influent sur la distribution de la pluviosité en France, il est nécessaire de définir exactement nos différents types.

Le type α_1 est assez exactement représenté par la situation du 22 octobre 1877 (voir *Planche* B.9); à cette date une dépression passe au large de l'Écosse, les hauteurs barométriques sont voisines de 760^{mm} dans le Nord de la France, elles s'élèvent peu à peu au-dessus de 765^{mm} dans le sud, ainsi qu'en Espagne et même sur la Méditerranée. Les isobares sont inclinées d'environ 45° sur les méridiens, celle de 760^{mm} passe sur la Manche, celle de 765^{mm} par Rochefort et Nancy.

Toutes les situations que nous avons rapportées à celle du 22 octobre 1877 ne sont pas identiques, mais elles s'en rapprochent d'une manière très sensible. La surface recouverte par les fortes pressions n'était pas toujours la même, mais dans tous les cas le baromètre atteignait 765^{mm} dans nos régions du Sud et en Espagne; en général, nous aurons du reste comme caractéristique, et cela dans tous nos types, des pressions élevées au Sud-Ouest de l'Europe, qui s'étendront plus ou moins vers le Nord-Est. Dans le type α_1, le courant de Sud-Ouest se fait sentir sur le bassin de la Manche, mais il n'atteint pas toujours nos côtes de l'Océan; le 22 octobre 1877, il est modéré sur les Iles-Britanniques et la Manche, faible du Sud sur nos côtes Ouest, et variable d'entre Sud-Est et Sud-Ouest à l'intérieur. Nous avons dit que la position de l'isobare de 760^{mm} nous servirait de guide pour nos comparaisons; dans les situations se rapportant au type α_1 elle pourra se transporter parallèlement à elle-même, vers le Nord-Ouest jusqu'à Londres, ou vers le Sud-Est jusqu'à suivre le littoral de la Manche.

La situation du 9 novembre 1877 nous a servi de terme de comparaison pour le type α_2; comme dans le type α_1, le minimum barométrique est au Nord-Ouest de l'Europe, tandis que de fortes pressions se trouvent au Sud-Ouest; l'isobare de 760^{mm}, inclinée de 45° sur les méridiens, passe en Bretagne ou plus au Sud sur la Vendée, puis se dirige vers la Belgique ou les Vosges.

Le type α_3 complète la série des situations où les courants du Sud-Ouest soufflent en France; dans le type précédent la limite inférieure de l'isobare de 760^{mm} était telle que nos régions du Sud n'étaient pas toujours atteintes par le vent du Sud-Ouest; dans le type α_3, la position de cette même isobare peut être reportée vers le Sud-Est jusqu'à ce que toutes nos régions soient soumises à l'influence des courants humides.

La situation du 10 novembre 1877 nous donne la position moyenne de l'isobare de 760^{mm} dans le type α_3 : elle passe par Toulouse et se dirige sur Lyon ; au Sud-Est les hauteurs barométriques s'élèvent, au Nord-Ouest la pression s'abaisse jusqu'à devenir inférieure à 735^{mm} au large des Iles-Britanniques; le courant de Sud-Ouest atteint tout notre versant océanien, il pénètre également dans le

bassin de la Saône et dans une partie de celui du Rhône, tandis que dans les départements du Sud-Est le vent souffle encore d'entre Est et Sud. Dans le type α_3, le vent de Sud-Ouest atteint souvent les côtes de Provence, presque toujours lorsque la pression tombe à 760^{mm} sur le golfe du Lion.

La division des courants de Sud-Ouest en trois types est suffisante, le Tableau et les Cartes nous le prouvent, en nous montrant la marche régulière de la pluviosité à mesure que la pression décroît en France. Sur la Carte α_1, la ligne 80 comprend toute la région située sur le littoral de la Manche; sur la suivante α_2, elle recule rapidement au Sud-Est et, dans le type α_3, elle est rejetée jusque dans nos régions du Sud-Ouest et du Sud-Est. Le minimum absolu de la pluviosité se trouve dans les Pyrénées-Orientales, il y persiste et devient naturellement de moins en moins important.

Nous allons examiner successivement les différents types du courant de Sud-Ouest et nous pourrons suivre ainsi la marche de la progression des pluies. Afin que les Cartes parlent mieux aux yeux, nous n'avons pas voulu les surcharger et tracer les lignes d'égale pluviosité de 10 en 10; cependant, si nous n'avons figuré que les lignes paires (de 20 en 20), nous indiquerons dans notre analyse, en nous reportant au Tableau, les sinuosités intéressantes des lignes impaires.

Type α_1. — Dans ce type la ligne 80 suit le littoral de la Manche à une certaine distance à l'intérieur; nous remarquerons qu'elle embrasse les cours supérieurs de la Sarthe et de la Mayenne, dont les moyennes, dans tous les types, sont toujours plus élevées que celles des cours inférieurs; la différence de pluviosité n'est pas très grande et elle s'explique naturellement par l'altitude.

La ligne 70 enveloppe le cours moyen de la Loire, après être revenue près d'Angers, elle laisse dans l'Est les bassins du Loir, de l'Eure, de la Beauce et du Loing, puis se dirige vers le Nord en suivant la rive gauche de l'Oise. Les sinuosités de cette ligne sont très caractéristiques: elles nous montrent que le vent de Sud-Ouest, ne trouvant aucune résistance, s'engouffre facilement dans la vallée de la Loire et qu'il la remonte en y occasionnant des pluies plus fréquentes que dans la région abritée par les collines du Maine; à l'est de ces hauteurs, dans le petit bassin du Loing, se trouve un minimum remarquable, que nous retrouverons par tous les vents et dans les différents types. Le bassin du Loing est à une altitude relativement faible par rapport à ceux qui l'avoisinent: aussi, lorsque les courants du large l'atteignent, ils ont déjà perdu une partie de leur humidité, et l'air, n'ayant pas à s'élever de nouveau pour franchir ce petit bassin, passe au-dessus sans qu'il se produise une nouvelle condensation.

La ligne 60 suit une marche très irrégulière par rapport à celle de 70, elle s'en éloigne ou s'en rapproche toutefois d'une manière rationnelle. Dans le type α_1 le courant de Sud-Ouest n'est pas très humide lorsqu'il atteint les régions où la

pression est voisine de 765^{mm} : aussi, après avoir occasionné quelques pluies dans les bassins de la Sèvre et de la Charente, il arrive avec un état hygrométrique considérablement réduit sur la rive gauche de la Loire ; la pluviosité diminue et alors les lignes 60 et 70 se confondent. Remarquons que la pluviosité est plus forte dans le haut que dans le bas des deux bassins de la Creuse et de la Vienne ; le rôle que jouent les montagnes dans les phénomènes de condensation se vérifie donc et nous en trouvons immédiatement une nouvelle preuve lorsque nous comparons les moyennes de l'Yonne et de la Seine supérieure ; le vent qui, après avoir remonté la vallée de la Loire, franchit les collines du Nivernais et du Morvan, amène plus souvent de la pluie dans l'Yonne que dans le bassin de la Seine supérieure, dont le cours se déroule à travers la Champagne Pouilleuse par des altitudes plus faibles.

La ligne 50 comprend le bassin de la Dordogne ; mais, arrivée aux monts du Cantal, elle tourne brusquement au Nord et gagne le confluent de la Loire et de l'Allier ; elle embrasse ensuite toute la vallée de la Loire supérieure, les bassins de la Saône et du Doubs.

A partir du confluent de la Loire et de l'Allier, la pluviosité présente une particularité remarquable ; tandis que la moyenne est de 46 dans le bassin de l'Allier, elle atteint 57 dans celui de la Loire supérieure. On conçoit très bien que les hautes montagnes du plateau central abritent la vallée de l'Allier et qu'on y trouve une pluviosité plus faible que dans celle de la Dordogne, mais il est difficile de s'expliquer pourquoi ces mêmes montagnes ne protègent pas également le cours supérieur de la Loire. Quant aux bassins de la Saône et du Doubs, leur pluviosité est en parfait accord avec celle des vallées voisines, le vent de Sud-Ouest pour les atteindre n'ayant pas à franchir le massif central.

L'anomalie que nous venons de relever n'est pas une erreur de nos moyennes, qui auraient pu être établies avec un nombre insuffisant d'observations ; elle se reproduit plus ou moins accentuée dans presque tous nos types, et nous la trouvons également lorsqu'on totalise les pluies tombées dans chacune des vallées. Les moyennes, qui seules ne donnent pas de différence entre la pluviosité des deux bassins, sont celles des types a_2 et a_3. Dans ces deux types, les vents de Nord-Ouest pénètrent directement dans l'Allier et la Loire supérieure ; ils rencontrent alors des altitudes supérieures à celles qu'ils ont dû franchir auparavant et amènent aussi souvent de la pluie dans les deux vallées ; il est donc évident que les différences de pluviosité que nous trouvons entre l'Allier et la Loire supérieure doivent uniquement être attribuées au massif central, sur lequel les vents de Sud-Ouest et d'Ouest passent avant d'atteindre ces bassins.

Les causes qui produisent cette inégalité de la pluviosité sont difficiles à expliquer. On sait que, lorsque l'air chargé d'humidité s'élève, il se refroidit, puis, lorsqu'il est saturé, la condensation se produit avec une rapidité variable suivant

que le courant est plus ou moins actif et plus ou moins humide. Telle est la marche générale des phénomènes qui donnent lieu à la pluie; mais nous devons remarquer que l'air en montant ne continue pas toujours à se refroidir d'une manière régulière : par la condensation il abandonne de la chaleur latente, et l'air environnant, venant alors à s'échauffer, retient l'humidité à l'état de vapeur ; il se forme alors un nuage, nuage qui paraît stationnaire, mais en réalité, sans cesse entraîné puis reformé immédiatement par le courant continu, il n'arrive donc pas toujours à se saturer, et la pluie cesse.

Considérons ce qui se passe lorsqu'un courant venant de Sud-Ouest ou de l'Ouest se dirige vers la vallée de l'Allier. A mesure qu'il s'élève sur le plateau central, il donne naissance à des nuages qui se chargent de plus en plus de vapeur d'eau et se condensent ; mais, arrivé à une certaine altitude, la chaleur latente est telle que le nuage peut se tenir en équilibre et protéger la vallée de l'Allier. Nous sommes là en contradiction avec la règle générale qui veut que la pluie croisse avec l'altitude, mais nous ferons remarquer qu'on avait déjà reconnu que cette règle souffrait des exceptions et nous en trouvons une preuve de plus. Les parties de nuages emportées par le vent, s'abaissent en passant sur l'Allier: l'air s'éloigne alors de son point de rosée et il ne pleut pas; mais la vallée est très étroite : lorsqu'il s'élève de nouveau rapidement, il se produit un brusque refroidissement qui amène une condensation au-dessus de la Loire supérieure.

La pluviosité des vallées de l'Allier et de la Loire supérieure demanderait à être étudiée dans tous ses détails; il serait intéressant d'avoir un réseau de stations établi de telle sorte qu'on puisse reconnaître s'il y a des parties plus ou moins pluvieuses, et où elles se trouvent. Nous sommes persuadé que la pluviosité n'est pas la même sur chacune de leurs rives et, si ce fait était reconnu, on aurait ainsi l'explication des différences de régime. Dans notre hypothèse de la pluie provenant d'un brusque refroidissement de l'air, on devrait en trouver beaucoup plus souvent sur certaines parties de la rive droite de l'Allier que sur la rive gauche, et inversement la rive gauche de la Loire supérieure serait probablement plus pluvieuse que la rive droite.

Dans le cas où notre hypothèse ne se vérifierait pas, peut-être rencontrerait-on une autre distribution qui conduirait alors à la vraie solution du problème. Par exemple, avec une pluviosité égale sur chaque rive, mais, nous le savons, qui serait toutefois différente dans les deux vallées, il y aurait lieu d'étudier spécialement la marche de l'air dans la vallée de la Loire. Nous avons vu que les courants du large remontaient facilement le cours de ce fleuve, peut-être s'infléchissent-ils vers le Sud lorsqu'ils rencontrent les collines de l'Yonne et de la Nièvre ; ils s'avancent alors le long des monts du Charolais et du Beaujolais et peuvent pénétrer ainsi dans le bassin de la Loire supérieure, sans atteindre celui de l'Allier.

Si nous continuons à examiner la distribution de la pluviosité, nous voyons tout le bassin de la Garonne et de l'Adour longtemps protégés par les Pyrénées; la ligne 40, comme celle de 50, ne se prolonge pas au delà de la vallée de la Dordogne : arrivée aux monts du Cantal, elle redescend vers le Sud et contourne les sources de l'Allier et de la Loire; suivant alors la rive droite de cette dernière vallée jusqu'à la hauteur de Lyon, elle se dirige vers l'Est, embrassant le cours du Rhône supérieur et ceux de ses affluents qui se jettent au-dessus de Lyon.

La ligne 30 passe à l'Est du bassin de la Garonne, suit jusqu'à la latitude de Privas la ligne de démarcation des versants Nord-Ouest et Sud-Est de la France, elle se dirige ensuite vers les Alpes en comprenant le cours du Rhône, de Lyon à Valence, et tout le bassin de l'Isère. Dans le bassin inférieur du Rhône, ainsi que dans la vallée de l'Aude, la moyenne de la pluviosité est de 20; elle est légèrement au-dessous de cette valeur dans les petits bassins de l'Hérault qui sont abrités par de hauts plateaux, ainsi que sur la partie du littoral méditerranéen comprise entre le Rhône et les Alpes; enfin, dans le sud du département des Pyrénées-Orientales, protégé par les Corbières, la pluviosité atteint son minimum et n'est plus que de 7 pour 100.

Type α_2. — Aussitôt que la pression barométrique décroît en France, les courants du Sud-Ouest relèvent la pluviosité moyenne d'une quantité notable sur le versant océanien et dans le bassin de la Saône. A l'entrée de la Manche, sur les collines de Normandie et du Maine, il pleut presque toujours, et un maximum se montre également dans la vallée de l'Oise. Sur le cours de la Loire, depuis son embouchure jusqu'au Bec-d'Allier, dans les vallées de ses affluents de la rive droite, sur tout le bassin de la Seine, de la Meuse et du Rhin, la pluviosité atteint 80 pour 100; plus au sud, mais sur le littoral seulement, dans les Deux-Sèvres et la Vendée, elle a encore la même valeur. Comme dans le type précédent, nous rencontrons le minimum du Loing et un autre relatif sur l'Yonne.

A partir de la côte, la ligne 70 suit d'abord celle de 60 du type α_1, mais, au lieu de ne comprendre que le cours supérieur de la Vienne, elle en enveloppe également le cours inférieur, ainsi que les vallées de l'Indre et du Cher inférieur. Nous remarquerons que la moyenne de la pluviosité du Cher supérieur, qui était au-dessous de celle du Cher inférieur dans le type α_1, conserve également une valeur moindre dans le type α_2, ainsi que dans le suivant α_3. Cette différence entre les parties basses et élevées de la vallée provient de la disposition particulière des reliefs du terrain près de cette rivière; le cours supérieur du Cher se déroule du Sud au Nord et il est protégé contre le vent de Sud-Ouest par des altitudes de 500^m qui se trouvent immédiatement à l'Ouest; le cours inférieur, qui a lieu de l'Est-Sud-Est à l'Ouest-Nord-Ouest, ne trouve au contraire aucun

abri contre les vents du large. Après avoir passé au confluent de la Loire et de l'Allier, la ligne 70 laisse au Nord tout le bassin de la Saône.

La ligne 60 se substitue à celle de 50 du type α_1. La ligne 50 suit celle de 60 jusqu'au Gerbier des Joncs, laisse encore dans le Sud tout le bassin de l'Allier et fait de nouveau ressortir l'inégalité de la pluviosité entre les vallées de l'Allier et de la Loire supérieure, inégalité qui est encore mieux marquée que dans le type précédent. Des sources de la Loire, la ligne 50 gagne directement les Alpes en suivant la limite sud du bassin de l'Isère.

De Toulouse à la mer et dans la vallée du Lot, la pluviosité est de 40 en moyenne, elle dépasse 30 pour l'Adour et l'Aveyron, mais n'atteint encore que 27 dans le bassin du Tarn. Les deux lignes 40 et 30 ont donc au début des sinuosités différentes, mais, après s'être rejointes dans les montagnes de la Lozère, elles suivent la même ligne de faîte jusqu'à Valence, pour finir ensuite aux Alpes parallèlement à celle de 50.

Dans le type α_1, la pluie tombait à peu près aussi souvent sur le Rhône, entre Lyon et la mer; dans le type α_2 il existe au contraire une grande différence entre les parties de la vallée situées au-dessus et au-dessous de Valence, et cette différence de pluviosité met en évidence d'une manière remarquable l'importance des Cévennes comme abri contre les vents de Sud-Ouest. Si la moyenne des types α_1 et α_2 reste sensiblement la même dans la partie basse de la vallée du Rhône, elle ne varie pas beaucoup plus pour les petits bassins de la Méditerranée, et le minimum absolu, qui dans le premier type était de 7 sur les Pyrénées-Orientales, n'atteint encore que 12 dans le second.

Type α_3. — Dans ce type, les pluies se propagent avec une extrême rapidité ; l pluviosité moyenne dépasse 80 pour 100 sur presque tout le versant océanien, dans les bassins de la Saône et du Rhône supérieur. Sur le versant de la Manche, de la mer jusqu'à l'Oise, en Bretagne et sur la rive droite de la Loire, la moyenne est supérieure et voisine de 90, elle s'élève jusqu'à 95 sur la partie du littoral comprise entre l'embouchure de la Seine et celle de la Vilaine, ainsi qu'en Vendée.

Au confluent de la Creuse et de la Vienne, nous trouvons un minimum relatif qui existait également dans les deux types précédents; il doit vraisemblablement sa formation au petit massif du Bocage, qui abrite le pays beaucoup moins élevé situé immédiatement à l'Est.

Dans la vallée de l'Allier, la pluviosité moyenne n'est encore que de 75, tandis qu'elle atteint 83 dans celle de la Loire supérieure et 85 sur presque tout le Plateau central.

Les moyennes s'élèvent principalement dans les bassins du Sud-Ouest, où elles augmentent de près de 40 pour 100. La vallée de la Dordogne, tout le cours

de la Garonne au-dessous de Toulouse, avec ses affluents de la rive gauche, se trouvent à l'ouest de la ligne 80, tandis que le bassin de l'Adour, encore protégé par les Pyrénées, conserve une pluviosité légèrement inférieure.

La ligne 70 comprend les bassins du Tarn et du Lot, elle suit ensuite les montagnes du Vivarais et se termine aux Alpes comme la ligne 80. La ligne 60 accompagne la précédente jusqu'aux sources du Lot, mais alors, au lieu de se diriger vers le Nord, elle descend au Sud jusqu'à la mer, en suivant la limite de la rive droite du bassin du Rhône, puis elle rejoint les Alpes en longeant le sud du bassin de la Durance. Sur le Rhône, surtout au-dessous de Valence, où, nous l'avons vu, les pluies ne s'étaient pas sensiblement étendues en passant des types α_1 à α_2, le changement de régime est donc complet. Lorsque le baromètre descend vers 760^{mm} dans la région du Sud-Est, c'est que la bourrasque dont le centre est au nord-ouest de l'Europe a une action très étendue; les troubles atmosphériques sont profonds, ils se font sentir avec violence dans toute la France, et le courant de Sud-Ouest, presque toujours fort à la surface de la terre, est animé d'une vitesse encore bien plus grande dans les parties hautes de l'atmosphère; l'air est donc sans cesse renouvelé, il gravit avec impétuosité le flanc des montagnes, puis comme, en vertu de la loi d'inertie, il ne cesse pas de s'élever lorsqu'il les a franchies, le refroidissement continue et une nouvelle condensation se produit au moment où le courant passe au-dessus du versant opposé à son action directe. Ce même courant, lorsqu'il rencontre les premiers contreforts des Alpes, plus élevés que les monts du Vivarais, monte encore et les pluies continuent sur notre massif du Sud-Est.

Dans le type α_3, les Pyrénées sont également impuissantes à protéger complètement contre le vent de Sud-Ouest la Haute-Garonne et l'Aude, ainsi que le littoral de la Méditerranée entre Marseille et Nice; dans ces régions, les courants humides du Sud-Ouest y pénètrent quand même, après un détour; la moyenne s'y élève rapidement et saute de 20 à 40 et 50. Sous l'influence du massif montagneux de l'Espagne, les vents, qui au large soufflent du Sud-Ouest, sont souvent infléchis vers l'Ouest ou le Sud avant d'aborder les côtes; c'est ainsi que sur le golfe de Gascogne, avec une situation devant amener un courant de Sud-Ouest, nous voyons presque toujours souffler un vent d'Ouest, qui arrive sans avoir perdu de son humidité; il s'étend alors sur le versant nord des Pyrénées, et, comme nous l'avons vu, le plus souvent il occasionne de la pluie sur les deux rives de la Garonne et même dans la vallée de l'Adour. Le grand accroissement de la pluviosité en Provence est également dû à l'influence des montagnes de l'Espagne; le courant océanien de Sud-Ouest, qui passe sur la partie méridionale de l'Espagne, infléchit peu à peu sa direction jusqu'à souffler du Sud lorsqu'il arrive sur la Méditerranée; il ne peut alors atteindre le golfe du Lion qu'après avoir passé sur la mer et s'être de nouveau chargé d'humidité.

Dans les bassins de l'Agly, de la Tet et du Tech, le minimum est toujours très accentué; pour ces rivières dont le cours se déroule immédiatement au pied des montagnes, l'abri reste toujours très efficace, parce que le massif qui les protège a non seulement une forte altitude, mais encore une grande étendue.

Nous venons de voir comment les pluies s'étendent lorsque les courants de Sud-Ouest envahissent la France; nous allons maintenant examiner leur progression par vent d'Ouest, et nous signalerons comme précédemment les causes qui augmentent ou diminuent la pluviosité de certaines régions et donnent lieu à des maxima ou à des minima relatifs. Nous avons divisé les courants de Sud-Ouest en trois types, suivant qu'ils soufflent en tout ou en partie seulement sur la France; nous adopterons la même division pour étudier l'influence pluvieuse des courants d'Ouest.

La Carte du temps le 11 février 1877 représente le type A_1 (voir *Pl.* B.9); ce jour-là une bourrasque a son centre sur la mer du Nord, les isobares sont sensiblement horizontales en France, celle de 760^{mm} se trouve à la hauteur de Dunkerque et la pression atteint 765^{mm} à Brest. L'isobare de 760^{mm}, le 11 février, occupe sensiblement sa position moyenne : elle pourra donc se transporter parallèlement à elle-même, vers le Nord jusqu'à Yarmouth, vers le Sud jusqu'à Brest, sans que les situations cessent d'être comparables. La ligne 765^{mm} est également susceptible de se déplacer, sans que nous ayons toutefois à tenir compte de sa distance à la précédente.

Dans la situation type, le vent est assez fort du Sud-Ouest sur la Manche et la Bretagne; son intensité ne sera certes pas la même dans tous les cas que nous comparerons entre eux, par suite les phénomènes pluvieux pourront se manifester sur une surface plus ou moins grande; c'est à la prévision qu'il appartiendra de déterminer cette étendue variable, en prenant comme guide les Cartes de distribution moyenne, qui indiquent les bassins où la pluviosité est la même, et en se servant également de notre analyse, qui montre autant que possible les régions où le régime est susceptible de varier rapidement par suite de la configuration spéciale du terrain.

La situation du 17 avril 1878 nous donne le type A_2 (voir *Pl.* B.10); un minimum existe encore sur la mer du Nord, les isobares sont toujours horizontales en France, celle de 760^{mm} passe à Lorient et celle de 765^{mm} se trouve en Gascogne. Dans les situations que nous comparerons à celle prise comme type, l'isobare de 760^{mm} aura, au Nord, Brest comme limite extrême, c'est-à-dire la latitude où elle peut s'abaisser dans le type précédent, et au Sud elle ne descendra pas au delà de l'embouchure de la Gironde. Dans le type A_2, le vent d'Ouest règne sur une plus grande partie de la France que précédemment; en abaissant l'isobare de 760^{mm} jusqu'aux Pyrénées, nous aurions alors notre troisième type A_3, dans lequel les courants d'Ouest envahiraient toutes nos régions. En se

reportant au *Bulletin international*, on trouve le 17 mars 1877 une situation qui représente parfaitement ce troisième type; une dépression se trouve toujours au nord de la France, elle étend son influence jusqu'à l'Espagne et la Méditerranée, l'isobare de 765^{mm} est refoulée au delà de Madrid et, dans d'autres situations comparables, elle pourra même passer au delà de Gibraltar.

Pendant la période de trois ans considérée, nous n'avons rencontré que six situations se rapportant au type A_3; avec un nombre si réduit d'observations, il n'a pas été possible d'établir une moyenne de pluviosité pour ce type; toutefois l'ensemble des deux Cartes A_1 et A_2 nous fournit des indications suffisantes pour entrevoir quelle serait la progression probable des moyennes lorsque les courants d'Ouest viennent à envahir toute la France.

Dans le premier type des vents d'Ouest (A_1), les pluies sont plus fréquentes dans les bassins de la Meuse, du Rhin et de la Saône, que dans le type correspondant de vent de Sud-Ouest (α_1); la pluviosité croît même si rapidement dans ces bassins qu'elle devient bientôt aussi forte qu'à l'entrée de la Manche; les moyennes se relèvent également assez vite sur le bassin inférieur du Rhône et dans la région comprise entre la Dordogne et les Pyrénées; sur le littoral de la Méditerranée au contraire, ainsi que dans le haut de la vallée de la Garonne, la progression est lente. On peut donc présumer que l'accroissement des moyennes, en passant de A_2 à A_1, porterait sur ces derniers bassins et principalement sur celui du Rhône inférieur.

Type A_1. — La ligne 80 a une direction bien caractéristique : au lieu d'être légèrement inclinée sur les méridiens comme dans le type α_1, elle se dirige droit à l'Est, en partant du cap Finistère; puis elle se redresse brusquement vers le Nord sans comprendre la région située au nord de la Seine inférieure; cette disposition est rationnelle : toute la portion de nos côtes exposée au courant d'Ouest, entrant dans la Manche sans rencontrer des hauteurs où déposer une partie de son humidité, doit recevoir plus souvent de la pluie que celle située plus au Nord et qui est abritée par l'Angleterre.

La ligne 70 part de l'embouchure de la Loire; le cours inférieur de ce fleuve n'est plus abrité du vent d'Ouest comme il l'était du Sud-Ouest par les collines de la Vendée, sa pluviosité augmente alors et devient à peu près égale à celle de la Loire moyenne. A Nevers, la ligne 70, après avoir suivi la rive gauche de la Loire moyenne, revient sur la rive droite, traverse la Beauce, passe ensuite à l'ouest de l'Eure et remonte la rive gauche de la Seine jusqu'à Montereau; laissant alors dans l'Est l'Yonne, la Seine supérieure et la Marne, elle suit l'Oise jusqu'au confluent de l'Aisne, puis, tournant brusquement à l'Est, elle infléchit peu à peu sa course vers le Sud et redescend jusqu'à Lyon en traversant le plateau de Langres; elle gagne enfin le Ballon d'Alsace, par la rive gauche de la Saône.

De la mer à la vallée de l'Oise les sinuosités de la ligne 70 sont les mêmes que dans les types α_1 et α_2, elles font également ressortir le minimum de la Beauce et du Loing; à partir de l'Aisne au contraire, les deux courbes diffèrent beaucoup et, tandis que l'une continue sa route vers le Nord, l'autre, comme nous venons de le voir, embrasse un grand nombre de bassins de l'Est. Le courant d'Ouest, après avoir franchi dans les départements de la Seine-Inférieure et de l'Oise des hauteurs d'environ 200^m, passe sur la dépression de la vallée de l'Oise, et la pluviosité diminue; arrivé dans l'Aisne, il retrouve ces mêmes hauteurs de 200^m, et la pluie redevient aussitôt plus fréquente; enfin, rencontrant l'Argonne et les Vosges, le courant doit s'élever de nouveau et les phénomènes de condensation continuent. Dans la vallée de la Saône, nous avons également plus souvent de la pluie par le vent d'Ouest que par le Sud-Ouest; cette inégalité de la pluviosité provient des routes différentes suivies par les deux courants pour atteindre les mêmes bassins. Le vent d'Ouest, qui remonte la vallée de la Loire, s'avance jusqu'à Nevers par de faibles altitudes et perd peu de son humidité; au lieu d'aborder obliquement, comme le courant de Sud-Ouest, le Morvan, le plateau de Langres et les collines de la Côte-d'Or, il souffle presque normalement à ces hauteurs, et il se produit alors une forte condensation sur les cours supérieurs de la Marne, de la Seine et de l'Yonne.

A partir de la côte jusqu'à Nevers, la ligne 60 suit le même parcours que la ligne correspondante du type α_1, puis elle embrasse la vallée de la Loire supérieure et le haut du bassin du Rhône. La pluviosité de la vallée de la Loire supérieure était de 57 dans le type α_1, elle est maintenant de 60; la différence est peu sensible, comparée surtout à celles que nous trouvons dans les départements de l'Est, où les moyennes se relèvent, en passant du type α_1 au type A_1, jusqu'à devenir égales à celles des bassins du Nord-Est. La différence entre les régimes de Sud-Ouest et d'Ouest se montre donc principalement dans ces régions montagneuses, dont le profil est non seulement élevé, mais surtout où les variations d'atitudes sont brusques.

Lorsque la direction du vent change, la pluviosité moyenne des affluents de la rive gauche de la Loire présente également certaines particularités que nous devons signaler. Par vent d'Ouest nous avons une pluviosité égale sur tout le cours du Cher, tandis que dans tous les types de Sud-Ouest nous avions trouvé un minimum persistant et accentué dans le bassin supérieur de cette rivière, bien abrité alors par les monts de la Marche. Dans la vallée de l'Indre, ainsi que dans le haut de celles de la Creuse et de la Vienne, le nombre de jours de pluie est le même par l'un ou l'autre vent; au contraire, dans les parties basses de ces deux dernières rivières, les moyennes font ressortir d'une manière plus apparente le minimum relatif que nous avions relevé dans les types α_1, α_2 et α_3. Suivant que le vent vient du Sud-Ouest ou de l'Ouest, les collines de la Vendée ne protègent

donc pas également la même région. En effet, le courant de Sud-Ouest qui passe au Sud de ces collines peut se faire sentir presque autant sur tout le cours de la Creuse et du Cher, tandis que le vent d'Ouest, s'il arrive sans obstacle jusque sur le haut de ces vallées, doit franchir au contraire, avant d'atteindre leurs parties basses, les collines du Bocage où il perd une partie de son humidité.

Les lignes 50 et 40 se confondent jusqu'au Gerbier des Joncs; là la première continue à suivre celle de 60 qu'elle a retrouvée sur la rive gauche de la Loire supérieure, la seconde s'en détache, gagne les Alpes en laissant dans le nord la vallée de l'Isère.

Au Sud des régions limitées par la ligne 40, la pluviosité diminue brusquement; la moyenne, supérieure à 20 pour la vallée de la Garonne, tombe au dessous de cette valeur dans celles de l'Adour et de l'Aude; elle n'est que de 6 sur le cours inférieur du Rhône et de 3 seulement dans les départements de l'Hérault, des Bouches-du-Rhône, du Var et des Alpes-Maritimes. Dans ces départements la pluviosité avait décru plus graduellement par vent de Sud-Ouest que par vent d'Ouest, et le minimum n'embrassait pas une aussi vaste étendue. Les caractères qui distinguent les deux courants pour une distribution semblable de la pression barométrique en France, portent donc sur les bassins de l'Est où la pluviosité est plus forte, et sur ceux du Sud-Est où, au contraire, elle diminue d'une quantité notable. Par vent d'Ouest, la propagation rapide des pluies vers le Sud, le long de la frontière de l'Est, cesse donc brusquement; l'arrêt est même des plus caractéristiques, car le minimum absolu passe des Pyrénées-Orientales dans la région du Sud-Est, et sa valeur est telle qu'on peut dire qu'il ne pleuvra presque jamais dans cette dernière région lorsque nous rencontrerons le type A_1.

Type A_2. — Dans ce type, la marche des phénomènes pluvieux est en parfaite corrélation avec celle du type précédent (A_1); les maxima de l'Ouest et de l'Est se retrouvent dans les mêmes bassins, le brusque accroissement de la pluviosité dans la vallée du Rhône existe encore, tandis que dans celle de la Garonne la progression des moyennes est plus régulière, les vents d'Ouest, d'après la position de l'isobare de 760^{mm}, venant à l'atteindre plus souvent.

A l'entrée de la Manche, la ligne 90 remplace celle de 80 du type A_1, dans l'Est nous en trouvons également une autre qui se substitue à celle de 70. On le voit, de même qu'en passant successivement des types α_1, α_2 et α_3 il s'était produit un accroissement rapide des moyennes dans les montagnes de l'Est, nous retrouvons une augmentation aussi bien marquée en passant de A_1 à A_2; cette dernière est même si importante que nous avons maintenant deux maxima principaux au lieu d'un seul.

Le minimum relatif qui se trouve entre les deux maxima s'étend de la mer du Nord à la Beauce; il comprend les départements baignés par la Manche depuis

le Pas-de-Calais jusqu'à l'embouchure de la Seine et qui sont protégés par l'Angleterre, en outre l'Eure, la vallée du Loing, le cours inférieur de la Marne, la vallée de la Seine, depuis Montereau jusqu'à la mer, enfin la Loire-Inférieure. Presque tous ces bassins sont par des altitudes moindres que ceux où la pluviosité dépasse 90, et c'est à cette différence de niveau qu'il faut attribuer leurs moyennes moins élevées.

La ligne 70 délimite jusqu'à Nevers les mêmes bassins que dans le type précédent; leur pluviosité, qui était supérieure et voisine de 70, s'est accrue lentement et se rapproche maintenant de 80; sur le cours du Cher supérieur l'accroissement que nous avons signalé quand le vent soufflait de l'Ouest au lieu de venir du Sud-Ouest s'accentue encore; enfin la tendance qu'ont les pluies dans l'Est à s'étendre vers le Sud se dessine de plus en plus nettement, et nous trouvons une pluviosité moyenne de 91 dans la vallée de la Saône, de 81 dans celles du Doubs et de la Loire supérieure, au lieu de 72, 63 et 61.

La ligne 60 s'écarte rapidement de celle de 70, elle passe entre les bassins de la Dordogne et du Lot, remonte ensuite vers le Nord en suivant les sources des affluents de la rive gauche de la Loire moyenne, puis laisse l'Allier à l'Ouest et se confond alors avec la ligne 70. Le minimum signalé précédemment dans les vallées inférieures de la Vienne et de la Creuse se retrouve maintenant sur l'Indre, un peu plus à l'est du Bocage.

La ligne 50 est complètement détachée de la précédente, elle prolonge la rive gauche du Lot jusqu'aux montagnes de la Lozère, remonte à la hauteur de Valence et rejoint les Alpes en comprenant la vallée de l'Isère. Une seconde ligne de 50 enveloppe le bassin de l'Adour où les pluies augmentent de fréquence aussitôt que le vent d'Ouest vient à rencontrer les contreforts des Pyrénées, qui s'avancent jusqu'au bord de cette rivière.

La ligne 40 laisse encore dans l'Est le cours supérieur de la Garonne, le Tarn et son affluent principal l'Aveyron, elle accompagne ensuite celle de 50 jusqu'à la chaîne des Alpes.

Des Pyrénées jusqu'à la hauteur de Valence, la ligne de partage des eaux entre l'Océan et la Méditerranée sert de limite aux régions dont la pluviosité dépasse 30; puis vient la ligne 20 qui comprend les bassins de l'Aude et du Rhône inférieur, laissant au Sud la partie du littoral comprise entre Marseille et Nice où la moyenne n'est que de 14, et les petites rivières qui arrosent l'Hérault et le Sud du département des Pyrénées-Orientales. Dans ces deux derniers départements se trouve le minimum absolu du type A_2; il a sensiblement la même valeur que dans A_1, mais il n'est pas aussi étendu.

Nous remarquerons que dans le Sud de la France l'accroissement de la pluviosité ne se produit pas du tout de la même manière avec les courants de Sud-Ouest qu'avec ceux d'Ouest. Pour les types α_1 et A_1, qui correspondent à des situations

où la pression barométrique est la même, les moyennes du bassin de la Garonne sont identiques, tandis qu'elles sont beaucoup plus fortes par vent de Sud-Ouest que par vent d'Ouest dans les départements du Sud-Est. Si la pression vient à décroître et que nous comparions les types α_2 et A_2 la proposition se renverse : le nombre de jours pluvieux est le même dans le Sud-Est, tandis que dans la vallée de la Garonne la moyenne est plus élevée avec les courants d'Ouest qu'avec ceux de Sud-Ouest.

Cette différence entre les moyennes est due, pour la vallée de la Garonne, à l'influence des Pyrénées, mais dans la région du Sud-Est elle ne provient pas de la même cause. Lorsque dans cette dernière le baromètre est encore relativement élevé, la pluie ne tombe pas toujours sous l'action directe des courants du large : elle est toutefois une conséquence des faibles pressions océaniennes, soit qu'elles occasionnent des vents d'Est en Provence, ou encore qu'elles donnent naissance à des mouvements tourbillonnaires pluvieux au moment de leur formation, mouvements que nous voyons paraître plus tard sur le golfe de Gênes sous la forme d'une dépression. Dans le type α_1 les faibles pressions océaniennes sont plus rapprochées de nos côtes Ouest que dans A_1 ; on conçoit alors que les vents d'Est, ou que les tourbillons auxquels nous attribuons les pluies dans le Sud-Est de la France, soient plus fréquents et qu'alors on trouve une pluviosité plus forte par vent de Sud-Ouest que par vent d'Ouest; dans les types α_2 et A_2, si la pluviosité est la même, c'est que les faibles pressions océaniennes se trouvent dans les deux cas presque aussi rapprochées de nos côtes ouest; les vents d'Est ou les tourbillons peuvent alors exister aussi fréquemment. Les pluies qui se produisent ainsi sont plus ou moins abondantes, elles durent peu de temps, et, lorsque le centre du tourbillon est passé, le vent se fixe presque toujours au Nord-Ouest et il est sec.

Type A_3. — Nous avons dit que ce type ne comprenait pas un assez grand nombre de situations pour que l'on ait pu établir des moyennes de pluviosité; l'étude détaillée que nous venons de faire des types A_1 et A_2 nous fournit toutefois des indications suffisantes pour prévoir comment les pluies seraient réparties. Sur le cours supérieur du Rhône, dans les bassins du Rhin et de la Meuse, sur tout le versant de la Manche, sur la Loire supérieure et la rive droite de son cours moyen et inférieur, la pluie doit tomber presque continuellement; dans tout le bassin de la Gironde, la pluviosité atteindra 80 et peut-être même 90 pour 100, car nous l'avons vu, par vent d'Ouest, la moyenne augmente rapidement dans ce bassin. Enfin, dans la région du Sud-Est, la ligne 60 se transportera probablement au Sud de la Durance, puis, passant à l'embouchure du Rhône, rejoindra les Cévennes et les Pyrénées, laissant l'Hérault au Sud. Dans le bassin de l'Adour, la pluviosité augmenterait très rapidement.

Entre Marseille et Nice, la pluie doit tomber une fois sur deux, dans les Py-

rénées-Orientales la proportion des pluies sera d'environ 25 pour 100. La persistance dans tous les types du minimum relatif du Loing aussi bien que de celui situé à l'est des collines de la Vendée a toujours été telle, qu'on les retrouverait évidemment dans A_3.

Il nous reste à examiner la distribution de la pluviosité par vent de Nord-Ouest. Comme pour les courants de Sud-Ouest et d'Ouest, nous diviserons cette étude en trois types, que nous désignerons par a_1, a_2 et a_3.

Nous prendrons comme type a_1 la situation du 13 mars 1877 (voir *Pl.* B.10); ce jour-là une forte bourrasque a son centre près de Christiansund, les isobares sont inclinées de 45° sur les méridiens, du Nord-Ouest au Sud-Est, le courant de Nord-Ouest se fait sentir sur presque tout l'ouest de l'Europe. En France, les hauteurs barométriques sont comprises entre 754 et 769^{mm}, l'isobare de 760^{mm} se dirige de Cherbourg vers Genève, puis elle tourne brusquement au Sud et vient passer près de Toulon. Dans les situations que nous avons comparées entre elles, l'isobare de 760^{mm} ne se trouve pas souvent autant dans le Sud-Ouest que nous la représentons; le 13 mars elle occupe l'une de ses positions extrêmes, l'autre se trouvant beaucoup plus au Nord-Est sur la mer du Nord. L'isobare de 760^{mm} sera donc sensiblement à sa position moyenne lorsqu'elle passera près de Dunkerque. Sans avoir égard au gradient, les hauteurs barométriques seront en Espagne, sinon au-dessus de 765^{mm}, tout au moins assez rapprochées de cette valeur pour que nous soyons toujours assurés de la présence de fortes pressions au Sud-Ouest de l'Europe.

La Carte du 25 décembre 1877 représente exactement le type a_2 (voir *Pl.* B.10); le minimum barométrique, toujours à l'est du méridien de Paris, est près de Copenhague, le vent de Nord-Ouest souffle sur les Iles-Britanniques et une partie de la France. Le terme de comparaison des situations entre elles reposant toujours sur une position à peu près semblable de l'isobare de 760^{mm}, nous rapprocherons celles où elle entrera en France par un des points du littoral compris entre Cherbourg et Rochefort.

Dans le troisième type a_3 (voir *Pl.* B.10), la pression peut être encore supérieure à 760^{mm} dans le sud-ouest et le sud-est de la France, ou, comme le 27 décembre 1877, tomber partout au-dessous; l'isobare de 760^{mm} se trouve même quelquefois rejetée jusqu'en Espagne, mais alors la présence de fortes pressions près de Madère, s'étendant vers Gibraltar, devra nous être assurée par les observations de ces stations. Dans le type a_3, le courant de Nord-Ouest souffle sur toute la France, aussi bien sur le versant de l'Océan que sur celui de la Méditerranée. Dans les deux types précédents, le vent de Nord-Ouest régnait parfois dans la vallée du Rhône et en Provence, mais il était le plus souvent occasionné par la présence d'un minimum barométrique sur le golfe de Gênes; les courants de Nord-Ouest du versant océanien, tout en conservant la même direc-

tion dans notre région du Sud-Est, peuvent donc ne pas provenir de la même cause : ils ont peut-être même une origine différente et, en tout cas, ils sont loin de produire les mêmes phénomènes pluvieux.

Par vent de Nord-Ouest, les régions de l'Est sont les premières atteintes, à cause de leur grande altitude il s'y forme aussitôt un maximum. Dans le premier type, a_1, la pluviosité moyenne atteint immédiatement 90 dans les Vosges, aussitôt que la pression décroît, alors que l'isobare de 760^{mm} n'a encore reculé que jusqu'en Bretagne; les moyennes s'élèvent très rapidement et elles atteignent 100 dans le Nord-Est et l'Est. Sur tout le versant océanien la progression est du reste très sensible : de 50 la pluviosité passe à 80 et 90 sur le littoral de la Manche; par une variation encore plus brusque, elle saute de 17 à 85 dans la vallée de la Garonne et de 11 à 77 dans celle de l'Adour. Lorsque le courant de Nord-Ouest devient général, il pleut presque toujours sur le versant océanien et dans le bassin de la Saône; dans le sud-est de la France, où les pluies s'étaient étendues lentement en passant des types a_1 à a_2, la pluviosité moyenne devient supérieure à 50.

En analysant chaque type séparément, nous signalerons certains maxima ou minima relatifs, dont nous donnerons la position en même temps que nous examinerons les causes auxquelles ils sont dus.

La distribution de la pluviosité par vent de Nord-Ouest, comparée à celle de Sud-Ouest, présente un caractère bien particulier. Lorsqu'un courant de Sud-Ouest atteint la France, le maximum se trouve à l'entrée de la Manche, les lignes d'égale pluviosité ont une orientation générale du Sud-Ouest au Nord-Est et, à mesure que le courant envahit un plus grand nombre de nos régions, elles se transportent vers le Sud-Est en conservant toujours la même inclinaison; par un vent de Nord-Ouest au contraire, le maximum de pluviosité se trouve au nord-est de la France, le minimum absolu dans les Pyrénées-Orientales et un minimum relatif se montre dans l'Ouest; les pluies s'étendent très rapidement dans le Centre et le Sud-Ouest, puis, lorsque le courant devient général (type a_3), les moyennes arrivent à être partout supérieures à celles du type correspondant de Sud-Ouest (α_3).

Les moyennes diffèrent également par vent d'Ouest et de Nord-Ouest; le maximum, qui dans le type A_2 se trouve au nord de la France, existe encore dans le type a_2, mais alors il est moins important sur le littoral de la Manche et au contraire plus accentué dans les régions du Centre et du Sud-Ouest. Enfin, dans le bassin du Rhône, les pluies se propagent avec des vitesses très inégales.

Les courants de Sud-Ouest et d'Ouest soufflent parallèlement et obliquement à la ligne de faîte, celui de Nord-Ouest la rencontre normalement : aussi devrons-nous, conservant alors toute leur importance aux reliefs du terrain, trouver une distribution de la pluviosité intimement liée avec les altitudes.

Type a_4. — Dans ce type la pluviosité s'élève jusqu'à 100 sur le cours supérieur de la Marne, elle atteint 95 sur le Rhin et 90 dans les vallées de la Meuse et du Doubs; sur la Seine supérieure la moyenne n'est que de 84. Tandis que les lignes 90 et 80 se confondent, il y a au contraire un certain écart entre cette dernière et celle de 70; celle-ci laisse à l'Est les vallées de l'Escaut, de l'Aisne, de la Marne inférieure et de l'Yonne, puis, arrivée au Morvan, elle se dirige vers le Nord-Est, rejoint la ligne 80 et se termine comme elle.

Outre les bassins précédents, la ligne 60 comprend ceux de l'Oise et de la Saône. La pluviosité, qui avait d'abord diminué lentement, mais d'une manière progressive, dans les régions à fortes altitudes, décroît brusquement au moment où nous arrivons à des régions relativement basses et dans lesquelles, d'après la situation même, le vent de Nord-Ouest est moins fréquent. Toutefois, lorsqu'à partir d'Orléans le courant de Nord-Ouest remontera le cours de la Loire et viendra à rencontrer des reliefs plus accentués, la pluviosité se relèvera de nouveau pour se rapprocher de celle des bassins voisins situés à l'Est.

Ainsi, tandis que la ligne 60 se dirige à peu près directement du cap Griz-Nez à Lyon, celle de 50 part de la pointe de Bretagne, court à l'Est en suivant la ligne de démarcation des versants de la Manche et de l'Océan jusqu'aux sources du Loir, puis embrasse le cours moyen de la Loire où, comme dans tous les types précédents, la pluviosité est supérieure à celle des bassins voisins; elle comprend également les cours supérieurs du Cher, de la Loire et du Rhône.

Le sud de la Bretagne et les affluents de la rive droite de la Loire sont abrités par les montagnes d'Arrée, les collines de Normandie et les coteaux du Perche. Le minimum relatif qui se trouve sur le cours inférieur de la Seine doit sa formation au plateau long et étroit, d'une altitude supérieure à 200^m, qui s'étend de Dieppe à Beauvais. Remarquons toujours le minimum du Loing, que nous rencontrerons du reste dans les trois types de Nord-Ouest.

Nous avons dit que la ligne 50 passait dans le haut des vallées de la Sarthe et de la Mayenne, plus exactement elle coupe ces vallées en deux, chaque portion présentant même une assez grande différence de pluviosité.

De même que la ligne 50 s'écartait considérablement de celle de 60, la ligne 40 part également d'un point du littoral situé beaucoup plus au Sud; elle passe à la limite sud du bassin de la Loire inférieure, rejoint au confluent de la Vienne la ligne 50 qu'elle accompagne ensuite. On le voit, la progression de la pluviosité est lente dans les contrées peu élevées, ainsi que dans les parties montagneuses du Centre; le contraste est frappant entre ces dernières régions et celles de l'Est, où les moyennes avaient au contraire augmenté très rapidement. Le vent de Nord-Ouest, après avoir passé sur la Picardie, la Basse-Normandie et la Bretagne, a perdu une grande partie de son humidité : il doit donc occasionner des pluies de moins en moins fréquentes à mesure qu'il s'avance vers le Sud où il tra-

verse des régions moins élevées; mais, aussitôt qu'il viendra à rencontrer de plus fortes altitudes, la pluviosité augmentera de nouveau. Par exemple, si nous considérons la partie du littoral de la Manche comprise entre l'embouchure de la Seine et la pointe de Bretagne, et que nous accompagnions le courant de Nord-Ouest qui franchit cette portion des côtes jusqu'aux plus fortes altitudes qu'il doive rencontrer, nous devrons trouver des pluviosités très différentes, mais variant toutefois suivant la loi générale. Notre courant trouvant d'abord un relief à altitudes très variables, il s'ensuit des inégalités entre les moyennes des bassins voisins, inégalités qui doivent évidemment toujours persister, si elles sont bien dues à la configuration du terrain, et qu'il nous faudra alors retrouver dans les trois types de Nord-Ouest; toutefois elles pourront s'atténuer à mesure que le courant sera plus accentué. Lorsque notre courant de Nord-Ouest venant de la Manche atteint la Loire inférieure, où il cesse de s'élever, la pluie devient moins fréquente; il en est de même en Vendée, où les rivières coulent à travers une contrée très basse. Dans le bassin de la Charente, les altitudes venant à croître, la pluviosité augmente de nouveau.

Suivons maintenant la portion de courant qui arrive entre Tours et Angers. Le Nord-Ouest rencontrant une région moins élevée lorsqu'il passe de la rive droite sur la rive gauche de la Loire, nous trouvons alors un minimum; ce minimum est important dans le bas de la vallée de la Vienne et principalement sur le cours inférieur de la Creuse où la pluviosité moyenne n'est que de 6 pour 100; mais, le terrain venant à se relever très vite, les moyennes augmentent aussitôt dans le haut de ces bassins : pour la Creuse elle passe de 6 à 33, pour la Vienne de 11 à 39. Le vent qui traverse la Loire entre Tours et Orléans se trouve tout d'abord dans les mêmes conditions que celui qui a passé entre Tours et Angers; nous voyons alors pour l'Indre une pluviosité faible et assez rapprochée de celle des vallées voisines situées à l'Ouest; plus à l'Est, le Nord-Ouest rencontre, dans le bassin inférieur du Cher, des collines dont le profil est normal à sa direction, et la pluviosité augmente; il trouve ensuite des altitudes qui croissent rapidement : la moyenne se relève aussitôt et varie de 30 à 50 entre le bas et le haut de la vallée du Cher.

La partie du massif central exposée directement au courant de Nord-Ouest donne donc naissance à un maximum relatif qui s'arrête au mont Dore et au Cantal, sans comprendre la vallée de l'Allier. Nous avons alors vers le centre de la France un maximum et un minimum très rapprochés.

Le courant de Nord-Ouest dans le type a_1 atteint rarement la Garonne et le Lot; ces vallées se trouvent protégées par les contreforts de la Corrèze, qui s'avancent dans la Dordogne et retiennent l'humidité apportée par le courant venu de la Vendée. Dans l'Aveyron la pluviosité est supérieure à celle des deux bassins voisins, son cours ayant lieu dans des montagnes qui recueillent les

pluies et abritent au contraire le Tarn. Comme on le voit d'après le Tableau, le courant de Nord-Ouest remonte parfois la vallée de la Garonne, mais il pénètre rarement dans l'Aude et les Pyrénées-Orientales.

Dans le bassin du Rhône le régime varie brusquement d'un département à l'autre; ainsi, depuis le lac de Genève jusqu'à Lyon, la pluviosité est de 50, de Lyon à Valence elle est voisine de 30 et plus au Sud elle devient nulle. L'arrêt complet des phénomènes pluvieux à la hauteur de Valence est vraisemblablement dû à la configuration particulière des reliefs du terrain près de cette ville, vers laquelle s'avancent les contreforts des Alpes et du Vivarais qui rétrécissent considérablement la vallée.

Type a_2. — Aussitôt que le courant de Nord-Ouest s'étend sur une plus grande partie de la France, la pluviosité augmente rapidement. Dans l'Est il pleut toujours; sur le versant de la Manche et vers le Pas-de-Calais, les moyennes sont également très voisines de 100. Sur le Cotentin et en Bretagne, la pluviosité n'est pas aussi élevée que dans les types correspondants α_2 et A_2, mais elle s'en rapproche beaucoup, tandis que dans ces mêmes régions nous avions trouvé au contraire une assez forte différence entre α_1, A_1 et a_1. Le minimum de l'Indre persiste, le maximum du massif central se retrouve également, ainsi que le grand écart entre les moyennes des différentes parties de la vallée du Rhône.

La ligne 100 fait plus que de se substituer à celle de 90 du type précédent, elle comprend un plus grand nombre de bassins; la pluviosité atteint 100 non seulement sur l'Argonne, les Vosges et le plateau de Langres, mais encore dans les montagnes du Jura; la pluie qui tombe presque toujours dans les vallées de l'Yonne et de la Seine supérieure envahit également le Morvan et se propage jusque dans la vallée de la Saône.

La ligne 90 laisse dans l'Est toute la région située au nord de Paris, suit la rive droite de la Seine-Inférieure et se dirige vers les collines du Maine. Remarquons que l'on trouve une pluviosité moins forte dans les régions situées au nord et à l'ouest de ces collines; ainsi, tandis que la moyenne atteint 100 et 92 dans le haut des vallées de la Sarthe et de la Mayenne, elle n'est que de 85 sur le versant de la Manche, depuis l'embouchure de la Seine jusqu'au cap Saint-Mathieu. La différence est faible : elle provient peut-être de l'insuffisance et de la mauvaise distribution des stations pluviométriques en Bretagne, au lieu que sur la rive droite de la Loire, où existe un réseau complet et bien établi, nous avons certainement une moyenne très exacte.

Si nous voulons bien saisir l'accroissement rapide de la pluviosité, remarquons que les lignes 90 et 80 suivent presque identiquement les mêmes sinuosités que celles de 50 et de 30 du type précédent a_1; les unes et les autres laissent à l'Ouest le minimum situé dans les parties basses du bassin de la Loire moyenne

et comprennent également le maximum du massif central. Sur le cours inférieur de la Loire et en Vendée, la pluviosité, qui est de 54 et de 62, tombe à 48 dans le bas de la vallée de la Vienne, pour se relever de suite à 85 dans le haut de cette même vallée et à 93 dans celle de la Charente. Dans le bassin de l'Allier, atteint par un courant qui peut le remonter sans obstacle, la moyenne se relève rapidement : de 33 qu'elle était dans le type a_1, elle passe à 85; cette valeur est la plus forte que nous ayons eue jusqu'alors, aussi bien avec les courants de Sud-Ouest qu'avec ceux d'Ouest.

Le vent de Nord-Ouest, qui atteint l'embouchure de la Gironde, s'élève lentement et d'une manière continue en remontant la vallée de la Garonne, il y amène fréquemment des pluies ainsi que dans celle de l'Adour. Après avoir franchi des altitudes de 300^m, ce même courant passe au-dessus du cours supérieur de la Garonne qui se déroule dans une vallée relativement située en contre-bas, et la pluviosité diminue. Dans le Tarn, la moyenne est inférieure à celle des bassins voisins, plus exposés au vent de Nord-Ouest (comme dans le type a_1); toutefois elle s'est élevée très vite, et, comme pour le Lot, la différence de la pluviosité est de 60 en passant des types a_1 à a_2.

La ligne 70 se dirige des Pyrénées vers les Cévennes et comprend les affluents de la rive droite de la Garonne, elle suit ensuite la ligne de partage des eaux jusqu'à la hauteur de Valence, et rejoint les Alpes par la rive gauche de l'Isère.

De 100 à 70 la pluviosité a augmenté d'une manière progressive dans l'est de la France, puis nous trouvons un changement complet de régime, plus brusque encore que dans le type précédent; ainsi, de 70 à 30, les lignes se superposent près de Valence, et c'est seulement celle de 20 qui se sépare des précédentes pour embrasser le cours inférieur du Rhône. Dans le Var et les Alpes-Maritimes la moyenne tombe au-dessous de 10.

Le vent de Nord-Ouest qui atteint l'Aude ne se propage pas facilement au delà des Corbières; ce massif protège toujours d'une manière vraiment remarquable le sud du département des Pyrénées-Orientales, où la moyenne n'est que de 15, tandis qu'elle atteint jusqu'à 54 dans l'Aude.

Au nord de l'Hérault les lignes d'égale pluviosité sont également très rapprochées; adossé à un massif où se trouvent des altitudes de 1200^m et même de 1400^m, ce département est parfaitement défendu contre les vents pluvieux, et sa pluviosité moyenne est aussi faible que celle de la partie du littoral comprise entre Marseille et Nice.

Dans les types que nous avons analysés jusqu'à présent, le minimum absolu se trouvait presque toujours dans les Pyrénées-Orientales; pour les deux types a_1 et a_2 le minimum se déplace, parce que les courants de Nord-Ouest ont pu pénétrer dans l'Aude plus facilement que ceux d'Ouest et de Sud-Ouest.

Type a_3. — La pluie tombe presque toujours sur tout le versant océanien, dans les bassins de la Saône et du Rhône supérieur. Les maxima du type précédent s'accentuent, celui de l'Est s'étend vers le Sud et les pluies deviennent alors très fréquentes dans la région du Sud-Est, même dans la partie qu'elles avaient à peine atteinte jusqu'ici; celui du Nord-Ouest comprend toute la Bretagne et le littoral de la Manche. En outre, deux nouveaux maxima apparaissent, l'un sur les bassins de la Dordogne et du Lot, l'autre dans la vallée de l'Adour.

Dans la Loire-Inférieure et la Vendée, les moyennes passent de 54 et 62 à 92; dans l'Indre, la pluviosité augmente également et le minimum relatif (75 pour 100) se trouve sur le cours inférieur de la Creuse. Sur les bassins de l'Allier, du Cher supérieur et de l'Indre, les pluies ne sont pas aussi fréquentes que dans les montagnes situées plus à l'Est; dans la vallée de la Garonne, nous trouvons de même des moyennes inférieures à celles des régions à altitudes plus élevées, situées au nord et au sud de cette vallée.

La ligne 70 passe entre les bassins de la Garonne et de l'Aude, remonte la rive droite du Rhône jusqu'à Valence, puis se dirige vers les Alpes; celle de 60 comprend l'Aude et le cours inférieur du Rhône avec ses affluents, enfin celle de 50 longe les côtes, depuis l'embouchure de l'Aude jusqu'à Nice. Le minimum absolu qui, dans les types précédents, s'était transporté en Provence, reparaît dans les Pyrénées-Orientales, où il est de 26 pour 100.

Résumé. — Dans chacun de nos types, la distribution de la pluviosité a un caractère général particulier; de plus, à mesure que la pression décroît, on voit les pluies se propager dans un sens bien déterminé. Des écarts importants peuvent bien exister entre bassins voisins, mais, nous l'avons vu, ces différences de moyennes s'expliquent toutes par la configuration du sol.

Si l'on rapprochait les Cartes de la pluviosité moyenne de celles de la répartition des pluies en France, en même temps que l'on trouverait de nombreuses concordances, on pourrait également relever de grandes dissemblances; ces différences doivent exister, car la pluviosité d'une région peut ne pas être proportionnelle aux quantités d'eau recueillies, de plus nous comparons des moyennes qui ne sont pas établies avec les mêmes données; toutefois, comme la plus grande partie des pluies tombe par vent d'entre Sud-Ouest et Nord-Ouest, nous devons rencontrer des concordances entre les deux moyennes. Les minima sont ceux qui cadrent le mieux entre eux, celui du Sud-Est d'abord, puis ceux du Loing et de l'Indre, enfin celui de l'Allier; tant qu'aux maxima, ils ne se retrouvent exactement que par vent de Nord-Ouest, alors que les conditions les plus favorables sont réunies pour avoir un maximum de condensation.

DE LA PRÉVISION DES LIMITES DE PLUIES.

La limite des pluies n'est pas toujours la même pour une situation semblable; les Cartes que nous avons dressées pour chacune des situations qui nous ont servi à établir nos moyennes nous ont montré que la distribution des pluies variait considérablement pour des situations comparables entre elles; ainsi, pour un même type, il y a des jours où la pluie est générale et d'autres au contraire où le temps reste beau partout. Les causes qui amènent des phénomènes si dissemblables sont nombreuses : très souvent on est obligé de les chercher dans les régions élevées, qu'il nous est difficile d'atteindre; il nous faut donc voir si, avec les seules observations à la portée de nos instruments, nous ne pouvons pas, dans la plupart des cas, expliquer ces différentes limites.

Le Tableau de la pluviosité fait ressortir la différence de régime entre la saison chaude et la saison froide; cette différence, on le sait depuis longtemps, est due à l'inégalité de température entre la mer et la terre, dont le terme change avec les saisons. Les brusques élévations de température que nous avons eu souvent à relever ont toujours été des données certaines pour prévoir un changement de temps, mais elles ne peuvent en aucun cas servir à fixer exactement la limite des pluies; les refroidissements sont des guides encore moins sûrs : ils se produisent parfois aussitôt que la pluie commence à tomber, et l'on ne peut même en déduire un changement prochain dans la direction du vent. Le plus souvent les variations thermométriques sont conséquences de phénomènes immédiats : par cela même elles ne sauraient être que d'un faible secours pour la prévision. Les stations situées dans les montagnes semblent au contraire devoir donner des observations thermométriques plus intéressantes; dans une certaine mesure, la connaissance de la température des régions élevées pourra nous indiquer les phénomènes à venir, principalement lorsque nous verrons les courants de surface atteindre certaines hauteurs sans s'être refroidis d'une façon normale.

Le baromètre nous a souvent donné des indications contradictoires; toutefois, si, en même temps qu'on en suit les oscillations, on observe la tendance qu'a le vent à tourner dans un sens ou dans un autre, on peut trouver des données assez précises sur le temps probable à venir; en étendant le rayon de ces deux observations simultanées, on arrive même à délimiter d'une manière suffisamment approximative l'étendue de la zone pluvieuse.

La marche comparée du baromètre et du vent offre surtout de l'intérêt dans les types α_1, A_1, a_1, qui sont des types limites, c'est-à-dire ceux dans lesquels les pluies non seulement cessent ou s'étendent, mais aussi s'acheminent vers une autre distribution. Les conclusions de la comparaison entre les variations barométriques et la rotation du vent ne sont pas exactement les mêmes pour

les différents courants ; nous indiquerons brièvement les plus générales, en les divisant selon que le courant vient du Sud-Ouest, de l'Ouest ou du Nord-Ouest.

D'une manière à peu près absolue, lorsque le baromètre varie, les pluies ont des limites différentes, et leur distribution est modifiée suivant le sens de la rotation du vent. Je l'ai dit plus haut, ce sont les types limites (a_1, A_1, a_1) dont les transformations sont les plus intéressantes à connaître, aussi nous signalerons principalement les variations simultanées du vent et du baromètre qui sont susceptibles de transformer l'un de ces types en un autre.

Types de Sud-Ouest. — *Baromètre monte, vent tourne vers Ouest et Nord-Ouest.* — Quel que soit le type, il est nécessaire de savoir d'où vient la hausse et dans quel sens elle se propage. Par vent de Sud-Ouest, lorsqu'elle vient de l'Ouest et s'avance directement vers l'Est, le vent, s'il a commencé à tourner au Nord-Ouest, souffle bientôt sur les montagnes de l'Est, et d'autant plus vite que la hausse est rapide ; les pluies s'étendent aussitôt sur toutes les régions montagneuses, elles cessent dans l'Ouest et le Nord-Ouest. Malgré une hausse barométrique assez accentuée dans ces dernières régions, les phénomènes pluvieux peuvent cependant se prolonger, parce qu'il arrive souvent qu'en même temps qu'une bourrasque s'éloigne, son action s'étend. Il y a donc lieu de tenir compte de la route suivie par le minimum et de sa vitesse de déplacement. Dans le cas où le centre de la bourrasque serait stationnaire, on peut être assuré que les vents pluvieux s'étendraient alors sur une plus grande surface.

Lorsque la hausse se propage du Sud-Ouest vers le Nord-Est, qu'elle soit rapide ou non, on voit souvent le vent de Sud-Ouest persister longtemps dans l'Est ; il arrive alors presque toujours que nous avons un déplacement du minimum tel que les pluies dureront dans le Nord-Ouest.

Il se présente de nombreux cas particuliers que la pratique seule des avertissements peut faire connaître. Par exemple, si la bourrasque se comble sur place, nous aurons une distribution normale, mais presque toujours suivant un nouveau type, dont les limites se rétréciront ensuite graduellement. Parfois on se trouve en face de mouvements secondaires dont le centre se déplace dans une direction autre que celle où se meut le minimum principal ; il en résulte alors un retard dans la nouvelle distribution prévue, surtout quand ces centres secondaires se trouvent sur la Belgique ou dans le nord-est de la France, parce qu'entre les deux minima se trouve une zone de vents faibles et variables qui arrêtent momentanément la rotation du vent vers le Nord-Ouest.

Le vent de Sud-Ouest peut ne pas toujours remonter jusqu'au Nord-Ouest, il s'arrête parfois à l'Ouest. Le minimum se déplace alors lentement et, quoique le plus souvent il soit par une latitude assez élevée, on peut le voir se diriger rapidement vers le Sud-Est et envahir l'Europe centrale, à moins que les observa-

tions barométriques d'Irlande n'indiquent à bref délai l'arrivée d'une nouvelle perturbation. Lorsque le centre de la bourrasque a une marche accentuée, en même temps que le baromètre monte et que le vent tourne à l'Ouest, c'est qu'alors sa trajectoire est rejetée vers le Nord, et les pluies seront de moins en moins étendues; dans le cas où la bourrasque serait stationnaire, son action se ferait sentir au contraire sur une plus grande surface, jusqu'à ce que le minimum vienne à se déplacer, comme nous l'avons déjà indiqué, lorsque nous avions eu un vent remontant jusqu'au Nord-Ouest.

Baromètre monte, vent reste au Sud-Ouest. — Avec cette combinaison, les trajectoires sont reportées plus au Nord et les pluies cessent d'autant plus vite que la hausse est rapide. S'il arrivait que le minimum soit sensiblement stationnaire, les limites de la bourrasque s'étendraient, en même temps le vent soufflerait avec force sur toutes nos régions.

Baromètre baisse, vent tourne vers Ouest et Nord-Ouest. — Lorsqu'une dépression se rapproche du nord de la France, ou encore lorsque son rayon d'action augmente, on peut voir le baromètre baisser en même temps que le vent remonte jusqu'au Nord-Ouest; les pluies atteignent alors très rapidement nos régions de l'Est et le plus souvent elles deviennent générales. Si le vent s'arrête à l'Ouest, les mêmes phénomènes pluvieux se produisent et dans le cas où la bourrasque qui se trouve près de nous ne se creuse pas, c'est qu'une autre menace nos côtes et se rapproche rapidement.

Baromètre baisse, vent reste au Sud-Ouest. — Deux dépressions se succèdent alors et la seconde passe plus près de nous que la première. La pluie continue presque toujours dans les contrées ayant une forte altitude, elle cesse momentanément dans les régions basses, pour reprendre sur une surface d'autant plus grande que la baisse barométrique aura été forte et se sera peu étendue. Toutefois, si la baisse provenait d'un mouvement secondaire qui se serait approché de nos côtes, les phénomènes pluvieux différeraient de ceux occasionnés par une nouvelle bourrasque; il y a donc lieu de suivre la marche du baromètre en Irlande, afin de bien reconnaître le caractère de la baisse en France, et de s'assurer qu'elle ne va pas être suivie d'une hausse immédiate, réduisant au contraire l'étendue de la zone pluvieuse.

L'intervalle de temps pendant lequel la pluie cesse est très variable, il n'est pas toujours fonction de la rapidité de l'oscillation barométrique et dépend principalement de la valeur du nouveau minimum; lorsque celui-ci n'est pas relativement très bas, il peut y avoir un prompt retour des pluies avec une baisse lente; l'intervalle sans pluie augmentera avec une baisse également lente, si au

contraire le minimum est accentué. Une baisse rapide du baromètre n'indique pas plus que les pluies doivent vite reprendre ; il faut dans tous les cas apprécier aussi bien que possible la valeur du minimum.

Un cas particulier peut se présenter, c'est celui où il existe simultanément deux dépressions : l'une au nord-ouest de la France, l'autre sur la Méditerranée vers les Baléares. Malgré une baisse barométrique accompagnée souvent d'un fort vent de Sud-Ouest sur la Manche, les pluies cessent dans nos régions du Centre et du Sud-Ouest où le vent est faible ; au contraire, dans le Sud-Est, elles sont abondantes par vent d'entre Nord-Est et Sud-Est.

Il arrive parfois que le vent de Sud-Ouest revienne au Sud au lieu de tourner vers Ouest et Nord-Ouest ; dans ce cas il faut rechercher si le maximum du Sud-Ouest de l'Europe ne tend pas à se déplacer ; s'il est stable, c'est qu'une nouvelle bourrasque s'approche et les pluies doivent bientôt reprendre ; s'il s'étend au contraire sur la Méditerranée, nous le verrons bientôt remonter vers le centre de l'Europe et les vents cesseront alors d'être pluvieux. En hiver toutefois, par vent de Sud, les pluies persisteront sur le littoral.

Types d'Ouest. — *Baromètre monte, vent tourne au Nord-Ouest.* — Les phénomènes pluvieux varient dans nos différentes régions comme lorsque le vent de Sud-Ouest tourne au Nord-Ouest, avec cette différence que dans les cas semblables, le changement de régime se produit plus rapidement, puisque le vent a déjà accompli une partie de son mouvement de rotation.

Baromètre monte, vent reste à l'Ouest. — Comme par vent de Sud-Ouest les pluies diminuent, excepté lorsque les conditions particulières que nous avons signalées se présentent.

Baromètre monte, vent retourne au Sud-Ouest. — Le retour du vent au Sud-Ouest avec une hausse du baromètre nous indique qu'une nouvelle bourrasque s'approche, mais nous verrons cependant les pluies s'arrêter momentanément. Dans le cas où la hausse du baromètre viendrait à s'accentuer, les fortes pressions du Sud-Ouest de l'Europe s'avançant jusque sur la France, la pluie cesserait complètement à l'intérieur et disparaîtrait peu à peu sur les côtes. Il peut arriver cependant que le retour du vent au Sud-Ouest accompagné d'une hausse barométrique provienne d'un changement de l'inclinaison des trajectoires ; celles-ci, au lieu de rester dirigées de l'Ouest à l'Est, s'orientent parfois brusquement Sud-Ouest et Nord-Est : les bourrasques passent alors plus loin de nos côtes et donnent une nouvelle distribution des pluies.

Baromètre baisse, vent tourne au Nord-Ouest. — Les pluies envahissent immédia-

tement toutes les montagnes de l'Est, le régime pluvieux devient très variable dans le Nord-Ouest et l'Ouest. La baisse qui a lieu dans l'Est est due à l'influence d'une dépression qui se transporte des Iles-Britanniques vers la mer du Nord et la Baltique, celle qui se produit dans l'Ouest peut provenir de deux causes différentes et amener par conséquent des phénomènes contraires. Lorsque, dans cette dernière région, la baisse est occasionnée par une bourrasque située au nord de la France, qui étend son action ou dont le centre se rapproche, les pluies continueront aussi bien par le vent de Nord-Ouest que par celui d'Ouest; si, au contraire, le baromètre vient à descendre par suite de l'arrivée d'une nouvelle dépression sur les Iles-Britanniques, les pluies cesseront, même avant que le vent de Nord-Ouest ait commencé à revenir vers l'Ouest.

Baromètre baisse, vent reste à l'Ouest. — Les pluies continuent sans aucune interruption et elles s'étendent de plus en plus vers le Sud. Cet agrandissement de la zone pluvieuse provient de ce que le rayon d'action de la dépression dont le centre est au nord de la France a augmenté, ou que sa trajectoire s'est abaissée. De nombreuses exceptions peuvent se présenter; nous avons signalé les principales, lorsque par un vent persistant du Sud-Ouest nous avions également une baisse barométrique.

Baromètre baisse, vent retourne au Sud-Ouest. — Une nouvelle bourrasque s'avance; après un intervalle de temps, nous l'avons vu, souvent appréciable, les pluies reprendront sur une étendue plus considérable que précédemment.

Types de Nord-Ouest. — *Baromètre monte, vent retourne à l'Ouest et au Sud-Ouest.* — Le mouvement de hausse nous indique que les fortes pressions du sud-ouest de l'Europe continuent à envahir la France : les pluies devraient donc disparaître si le retour du vent vers le Sud-Ouest ne nous annonçait pas en même temps qu'une nouvelle bourrasque menace nos côtes. Cette nouvelle bourrasque amènera de la pluie sur un plus ou moins grand nombre de nos régions; l'importance du mouvement de hausse en Irlande nous donnera cette étendue variable, en nous indiquant à quelle distance les trajectoires ont été repoussées vers le Nord-Ouest. Si en même temps qu'une hausse se produit en France le baromètre baisse à Valentia, les pluies reprennent bientôt sur une surface plus grande que précédemment.

Lorsque le vent de Nord-Ouest ne revient que jusqu'à l'Ouest, les pluies disparaissent presque toujours, mais toutefois elles ne cessent que très lentement.

Baromètre monte, vent reste au Nord-Ouest. — La bourrasque dont le centre est à l'ouest du méridien de Paris s'éloigne, les pluies cessent d'abord dans l'Ouest,

puis dans l'Est. La vitesse de déplacement du minimum et la rapidité de la hausse sont des éléments importants à connaître pour déterminer la marche vers l'Est de la zone pluvieuse. En étudiant le changement de distribution des pluies par vent de Sud-Ouest, lorsque le baromètre montait et que le vent tournait au Nord-Ouest, nous avons fait ressortir toute l'importance qu'il y avait à connaître la vitesse de déplacement de la bourrasque et la rapidité de la hausse; nous insistons de nouveau sur l'utilité de parfaitement posséder la marche de ces deux éléments, parce que nous avons souvent trouvé des situations dans lesquelles, l'oscillation barométrique ne se propageant pas jusqu'au centre de l'Europe, les pluies redoublaient d'intensité sur toutes nos régions, alors même que le vent remontait jusqu'au Nord.

Baromètre descend, vent retourne au Sud-Ouest. — Il y a un intervalle de temps sans pluies, dont la durée dépend des éléments dont nous avons déjà discuté la marche (valeur du minimum et marche du baromètre à Valentia).

Baromètre descend, vent reste au Nord-Ouest. — Nous avons déjà dit qu'on était en présence d'une bourrasque dont l'action s'étendait ou dont la trajectoire se rapprochait de nous; à part quelques exceptions, la zone pluvieuse comprendra donc un plus grand nombre de régions.

Régime pluvieux du sud-est de la France. — Le régime pluvieux dans le sud-est de la France présente un caractère tellement différent de celui des autres régions, que nous devons le signaler tout particulièrement. Nous avons vu précédemment que les courants de Sud-Ouest et d'Ouest, lorsqu'ils soufflaient sur nos côtes de l'Océan, atteignaient, sur le versant de la Méditerranée, la vallée de la Saône et les montagnes de l'Est, mais qu'ils pénétraient au contraire assez difficilement dans la vallée du Rhône, surtout au-dessous de Valence. La ligne de partage des eaux protège donc très inégalement les régions situées sur un même versant; toutefois les différentes pluviosités que nous trouvons paraissent être intimement liées avec les altitudes. A l'ouest de la Saône, se trouve un grand plateau que les vents du large atteignent en s'élevant graduellement; à l'ouest du Rhône, au contraire, existe un vaste massif montagneux avec une ligne de faîte bien définie, que les courants océaniens franchissent difficilement; il en résulte que dans toute cette dernière partie du versant méditerranéen, opposé à l'action directe des vents humides du large, on trouve le plus souvent un courant de Nord-Ouest très sec.

Les situations journalières nous montrent que des phénomènes semblables se produisent également dans d'autres contrées, principalement au nord de l'Italie où le temps est beau tandis que la pluie tombe dans toute la Suisse, ainsi qu'en Suède où le régime pluvieux diffère notablement de celui de la Norvège.

Les courants océaniens de Nord-Ouest, à l'encontre de ceux de Sud-Ouest et d'Ouest, se propagent au contraire facilement jusqu'à la Méditerranée; après avoir passé sur nos régions du Nord-Est et de l'Est, ils sont encore pluvieux lorsqu'ils atteignent celle du Sud-Est, parce qu'ils rencontrent encore des altitudes plus considérables que celles qu'ils ont dû précédemment franchir.

Nous trouvons donc dans la vallée du Rhône deux courants de Nord-Ouest de caractères bien distincts : l'un humide, l'autre sec; ils peuvent provenir des mêmes causes, mais ils n'ont évidemment pas la même origine. Lorsque le Nord-Ouest est humide, les Cartes journalières de pluie nous montrent qu'il dépend toujours d'un minimum situé sur le versant nord-ouest de l'Europe; aussi ne peut-on dire d'une manière absolue qu'un courant qui franchit une montagne redescend complètement sec sur le versant opposé à ce courant; cette notion très répandue est, on le voit, très souvent en désaccord complet avec les faits. Lorsqu'au contraire le vent de Nord-Ouest est sec, il dépend, non pas d'un minimum océanien, mais d'un autre toujours bien distinct, situé sur la Méditerranée. Ce vent sec peut bien être dérivé des courants du large, mais le changement complet de son état hygrométrique nous assure qu'il n'en est pas une manifestation directe.

Les minima qui occasionnent un Nord-Ouest sec apparaissent sur le golfe de Gênes sans qu'on ait pu le plus souvent les prévoir; toutefois nous avons remarqué que leur apparition était précédée, dans le sud-est ou l'est de la France, d'une baisse barométrique toujours accompagnée de pluies.

Une condensation active dans les montagnes semble donc être l'origine des mouvements tourbillonnaires que nous voyons descendre sur le golfe de Gênes ; cette condensation, nous avons eu déjà l'occasion de le rappeler à propos du régime des pluies dans la vallée de l'Allier, rend libre une grande quantité de chaleur latente; l'air environnant s'échauffe et prend, comme nous l'indiquent du reste les observations faites dans les montagnes, une température supérieure à celle qu'il devrait avoir d'après la loi de décroissance. Supposons maintenant que l'air privé de son humidité et échauffé par la chaleur provenant de la condensation vienne à descendre de l'autre côté de la montagne : il s'échauffe encore et arrive à la surface avec la température qu'il devrait avoir, augmentée de celle qu'il a transportée du haut de la montagne. Les courants humides peuvent donc avoir la propriété particulière d'occasionner parfois une dilatation dans la vallée du Rhône, par suite de donner naissance à de nombreux tourbillons.

La dépression formée, les fortes pressions s'avancent presque toujours de l'Espagne vers Lyon ; les courants océaniens pénètrent alors de moins en moins dans le sud-ouest de la France, ils deviennent faibles, et ce qui prouve bien que l'air qui redescend dans la vallée du Rhône n'est qu'une manifestation de ces courants, c'est que le Nord-Ouest peut cependant souffler avec violence. Parfois

même, il arrive que les vents du large cessent complètement de se faire sentir sur nos côtes ouest, par exemple, lorsque, après le passage d'une bourrasque, une aire anticyclonique s'avance à l'entrée de la Manche, les vents forts de Nord-Ouest n'en persistent pas moins en Provence, alors qu'ils sont faibles du Nord en Bretagne et en Gascogne.

Lorsqu'une bourrasque passe de la mer du Nord sur la Baltique, les phénomènes avant-coureurs de la formation d'un minimum méditerranéen sont très appréciables dans nos régions de l'Est; ils sont au contraire plus difficiles à saisir, et se produisent alors dans le Sud-Est, lorsque, le centre de tempête n'étant encore que sur les Iles-Britanniques, une dépression apparaît cependant sur le golfe de Gênes.

Quand les vents du large soufflent en France, les minima de formation secondaire n'apparaissent pas seulement sur le golfe de Gênes, ils se montrent parfois entre notre littoral sud et les Baléares. Ces derniers minima prennent alors naissance dans les Pyrénées, où ils sont produits par les mêmes phénomènes de condensation que nous avons décrits précédemment; leur formation est assez souvent facile à saisir.

Nous avons suffisamment fait voir que la distribution des pluies en France dépendait d'une manière générale de la direction du vent et de son origine, mais nous n'avons pas montré où se trouvait dans une bourrasque la limite des courants pluvieux ; cette limite, très variable, est bien difficile à définir. Pour la trouver, il y a lieu de distinguer entre le courant d'air qui par son essence même appartient au phénomène tourbillonnaire, et celui qui, s'écoulant d'une aire de fortes pressions, vient à prendre peu à peu une direction concentrique par rapport au minimum, sans faire toutefois partie intégrante du tourbillon. D'après leurs origines mêmes, le premier vent est humide et le second est sec; cependant il peut arriver qu'après un long parcours sur la mer celui-ci ne vienne à se charger d'humidité : aussi sera-t-il nécessaire de connaître la position du maximum barométrique, afin d'apprécier aussi exactement que possible la route parcourue par les vents qui en proviennent.

Nous ferons remarquer qu'un courant n'est pas toujours humide par le fait même qu'il vient de la mer : l'air qui s'écoule d'un maximum océanien peut être passablement sec. Nous avons aussi des courants manifestement humides qui n'occasionnent pas de pluies, surtout en été, lorsqu'ils viennent à souffler sur des régions dont la température est plus élevée que celle de la mer; ce phénomène est très accentué en Algérie, où pendant la plus grande partie de la saison chaude le vent du Nord, qui s'est cependant chargé d'humidité pendant son parcours sur la Méditerranée, n'amène aucune pluie.

Quant aux vents qui dépendent directement du tourbillon, il suffit d'un faible refroidissement, par rayonnement, par contact ou par mélange pour que les phé-

nomènes pluvieux se produisent ; parfois cependant leur état hygrométrique est assez peu élevé et le refroidissement ne donne lieu qu'à une formation de nuages ou de brouillards. Pour qu'il y ait chute de pluie certaine, l'air doit être refroidi brusquement ; il devra donc s'élever avec une certaine rapidité : aussi nous faudra-t-il non seulement connaître la vitesse du vent, mais encore nous devrons en rechercher les variations probables.

Conclusions. — Le problème de la prévision est donc très compliqué ; pour le résoudre il faut connaître à la fois les variations du baromètre, les changements de vent, sa vitesse, son origine et la température des différents milieux où il souffle ; de la valeur de ces divers éléments, il reste à déduire l'étendue et la marche de la zone pluvieuse d'une bourrasque. Pour arriver à une telle connaissance, on ne saurait trop étendre les observations, et par un choix judicieux des stations on doit essayer de reconstituer chaque jour la situation atmosphérique sur la plus grande surface possible.

La distribution générale de l'atmosphère à la surface du globe commence à être suffisamment connue ; on a dressé non seulement des Cartes pour la saison chaude et la saison froide, mais on en a même établi pour les mois où le régime change. Avec toutes ces Cartes réunies nous savons où se tiennent aux diverses époques de l'année les minima et les maxima principaux, de plus nous pouvons distinguer entre eux quels sont ceux qui ont une grande stabilité, et que par cela même nous appellerons *essentiels*. Les Cartes synoptiques de M. Hoffmeyer nous ont en outre montré les changements qui pouvaient se produire dans la distribution de la pression sur l'Atlantique, lorsque des bourrasques viennent à le traverser ; après une étude suivie de ces Cartes, il est résulté qu'avec un certain nombre d'observations on pouvait suivre d'un jour à l'autre les déplacements d'un minimum. M. Hoffmeyer a tout particulièrement montré l'importance qu'il y aurait à relier télégraphiquement au continent certains postes avancés dans le Nord-Ouest et le Sud-Ouest de l'Europe, et dans cet ordre d'idées, il a déjà proposé un réseau spécial qui permettrait sans nul doute d'améliorer la prévision. Nous devons souhaiter qu'on puisse mettre son projet à exécution : la Météorologie en général et les avertissements en particulier y trouveraient certainement des avantages immédiats des plus importants.

Jusqu'à ce que le projet présenté par M. Hoffmeyer soit réalisé, nous devons rechercher si, avec les moyens de communication actuellement à notre disposition, il ne serait pas possible de connaître, d'une manière suffisamment approchée, la situation atmosphérique entre l'Amérique et l'Europe. Nous savons qu'au nord de l'Atlantique se trouve un vaste minimum où circulent les bourrasques ; l'intérêt pour nous est donc d'être informé tout d'abord de la rapidité avec laquelle elles se succèdent, et, comme presque toutes passent soit au Nord,

soit au sud de l'Amérique septentrionale, on peut souvent nous les signaler. Il nous restera ensuite à déduire des observations continentales européennes les changements qui auront dû se produire en avant de la bourrasque supposée la plus voisine de nous, pour en conclure quelle est la partie des côtes qui se trouve menacée. Nous avons essayé de résoudre le problème ; la solution a été facile dans certains cas, mais dans d'autres la situation atmosphérique s'éloignait tellement de la distribution moyenne, qu'il était impossible de retrouver les bourrasques dont le départ d'Amérique nous était assuré par de nombreuses observations.

En faisant entrer en ligne de compte des observations autres que celles venant des stations d'Europe et d'Amérique, ne pourrait-on pas cependant se rapprocher plus souvent de la solution? Lorsqu'on veut trouver les positions successives d'une bourrasque, on ne doit pas seulement rechercher quelles sont les régions où la baisse barométrique paraît s'étendre, il faut également tenir compte des déplacements des minima et des maxima qui ont une position relativement stable. Lorsque les bourrasques s'éloignent de l'Europe, elles n'en existent pas moins; elles atteignent alors l'Asie où elles pénètrent par des latitudes très variables, en modifiant considérablement la distribution atmosphérique de la Sibérie. Or l'équilibre de l'atmosphère en Asie est très caractéristique : il se fait non seulement remarquer par l'opposition que présentent entre elles les distributions des saisons chaude et froide, mais encore par la grande stabilité qu'a chacun de ces régimes, stabilité à laquelle nous devons du reste d'avoir souvent en Europe des périodes où le temps reste le même. Il importe donc que nous puissions connaître ce que deviennent les bourrasques en Asie, en retenant bien que le plus souvent elles y pénètrent d'un jour à l'autre par des points très voisins, parce que la route suivie par un minimum dépend le plus souvent de la marche du précédent, celui-ci ayant déjà eu à lutter contre le minimum ou le maximum essentiel, suivant la saison, pour se frayer un chemin. Il faut donc nous relier, si éloignées qu'elles soient, avec des stations situées dans les contrées dont l'état atmosphérique influe d'une manière remarquable sur l'équilibre d'une grande partie de l'hémisphère nord; nous arriverons ainsi à suivre les changements d'équilibre qui se produisent peu à peu en Asie ; nous pourrons souvent en déduire la situation atmosphérique sur l'Océan, et prévoir alors les déplacements des trajectoires des bourrasques. Si nous demandons de suite des observations à l'Asie, c'est qu'on peut facilement en recevoir; elles n'excluent pas celles plus importantes que donnerait le réseau proposé par M. Hoffmeyer, elles les complètent.

Pour connaître la situation en Amérique, trois stations paraissent nécessaires; par exemple : Washington, Portland et Terre-Neuve; en Asie, trois également seraient suffisantes : Baku, Irbit et Tomsk; il est facile de recevoir les observations de ces stations, qui sont toutes reliées télégraphiquement avec l'Europe. Avec le réseau actuel, complété comme il vient d'être dit, nous avons reconstitué

un grand nombre des Cartes publiées par M. Hoffmeyer; avec de l'expérience, nul doute que dans tous les cas on ne puisse toujours y arriver d'une manière suffisamment exacte. Pour certaines périodes, celles par exemple où les bourrasques se succèdent et passent près des Iles-Britanniques, et c'est là le cas qui nous intéresse le plus, la synthèse de la distribution de la pression sur l'Atlantique se fait toujours avec assez d'exactitude.

Ainsi, lorsque nous connaîtrons, à l'aide des observations d'Amérique et d'Asie, la position des maxima et des minima et surtout les directions vers lesquelles ils tendent à se transporter, nous pourrons souvent pressentir qu'un régime va persister plus ou moins longtemps; ce sera là un résultat des plus importants, mais encore insuffisant pour établir la prévision d'un jour à l'autre. Pour résoudre cette seconde partie du problème, il faut de toute nécessité recevoir des observations faites à des heures autres que celles qui nous sont transmises chaque jour, de telle sorte que l'on puisse bien rectifier les indications générales données par les stations lointaines.

Actuellement les observations que l'on reçoit chaque jour au Bureau Central Météorologique sont suffisamment complètes, mais les heures auxquelles elles sont faites ne permettent pas d'établir les prévisions agricoles d'une façon aussi avantageuse qu'on pourrait le désirer. Sans changer le mode de transmission, sans supplément d'observations, il serait facile cependant d'arriver à un résultat plus conforme aux besoins de l'agriculture. Les observations qui nous arrivent des différentes stations sont celles de 6^h du soir et de 7^h du matin; en outre l'Angleterre envoie celles d'Irlande à 2^h du soir; si, au lieu de transmettre les observations du matin, on pouvait en télégraphier d'autres faites l'après-midi et toujours accompagnées de celles de la veille au soir à 6^h, qu'en même temps l'Irlande, au lieu de nous faire parvenir les observations de 2^h de l'après-midi, veuille bien nous expédier celles de 8^h du matin, nous aurions des données qui permettraient certainement de faire le soir une prévision pour la journée du lendemain. Toutes les stations étrangères actuellement reliées avec le Bureau central météorologique observent à 7^h du matin, temps moyen de Washington, sans augmenter le nombre des observations journalières; on pourrait nous télégraphier ces simultanées dans la forme ordinaire (8 groupes), ce qui nous donnerait le grand avantage de dresser une Carte aussi exacte que possible. Vers 3^h du soir, les dépêches arriveraient à Paris, et nous aurions à la fois : la Carte de la situation générale la veille au soir, pour lui faire suite, celle très réduite de 8^h du matin, dressée avec les observations qui nous parviennent actuellement à 2^h de l'après-midi des ports français et d'Irlande, enfin celle de 7^h, temps moyen de Washington. Nous ne pouvons réunir de meilleurs éléments pour la prévision; nous avons à la fois les mouvements de l'atmosphère de la nuit et du jour, ils sont tous deux intéressants à connaître parce qu'ils diffèrent considérablement. Nos deux

premières Cartes nous montrent la tendance qu'ont les maxima et les minima à se déplacer dans un sens donné, la troisième vient confirmer nos premières conclusions, ou tout au moins nous permet de les modifier, en ne perdant jamais de vue les indications générales de la succession des faits, qui nous seront données journellement par notre grand réseau.

Les observations américaines et sibériennes devront, autant que possible, être faites le matin, mais l'heure précise importe peu pour le moment; ce que nous aurons surtout à rechercher dans ces stations éloignées, ce seront les variations des éléments qui accusent plus particulièrement les modifications de l'équilibre atmosphérique.

Je ne m'étendrai pas plus longuement sur les avantages qu'on aurait à dresser ainsi trois Cartes, ils pourraient être encore plus importants dans un avenir prochain, si l'on voulait étudier dès à présent d'une manière méthodique la pluviosité des différentes régions par tous les vents. Nous venons de le voir, fixer les limites de la pluie un jour donné est chose difficile; la prévision rencontre des obstacles bien plus grands encore quand elle doit être faite pour des points particuliers, car ces points, se trouveraient-ils même dans une région commune, peuvent avoir cependant une climatologie bien différente. L'étude de la distribution des pluies en France par tous les vents est donc très utile : on pourrait faire ensuite une division par régions, basée sur les différentes limites de pluie; puis, comme les accidents du terrain, l'orientation des vallées, sont autant de causes qui modifient les phénomènes pluvieux, il resterait toujours à entreprendre des études plus particulières.

Le Bureau central ne peut faire l'étude détaillée d'une région, c'est aux Commissions départementales qu'il appartient d'établir la climatologie spéciale à chaque vallée ou plateau; les membres qui composent ces Commissions peuvent facilement entreprendre ce travail, par leur haute situation, sans qu'on soit obligé d'imposer aux observateurs un supplément d'observations, ils pourraient obtenir d'eux les quelques données complémentaires qui seraient nécessaires. Ce serait peu, il me semble, que de demander d'abord deux observations pluviométriques par jour, en notant en même temps la direction et la force du vent. Les Commissions départementales voudront certainement réunir tous leurs efforts pour amener à bien une étude si importante; le jour où elle serait terminée, la prévision agricole, dont elles poursuivent l'amélioration avec un si vif intérêt, aurait certainement fait un très grand pas.

MARCHE DIURNE

DES

DIVERS ÉLÉMENTS MÉTÉOROLOGIQUES

A SAINTE-HONORINE-DU-FAY (CALVADOS);

PAR M. ALFRED ANGOT.

I. — Introduction.

La station de Sainte-Honorine-du-Fay est située, dans le département du Calvados, sur un petit plateau, à 15^{km} au Sud-Est de Caen, par 49°5′ de latitude Nord et 2°5o′ de longitude Ouest de Paris. L'altitude de la cuvette du baromètre, obtenue par un raccordement direct aux repères du nivellement général de la France, est de $118^{m},3$; celle des thermomètres est de $114^{m},6$. L'installation des instruments ne laisse rien à désirer: les thermomètres sont placés sous un abri en fer à double toit du modèle ordinaire, dans le jardin de l'École communale. Ce jardin, enclos seulement de haies, ouvre directement sur la campagne, et le village est du reste de peu d'importance. Les observations de température sont donc faites dans les meilleures conditions et soustraites, autant qu'il est possible, à toute influence perturbatrice.

Les observations, commencées le 1^{er} mai 1873 sous la surveillance de M. l'abbé Le Breton, curé de la paroisse, ont toujours été faites depuis l'origine par M. Le Soif, instituteur communal, six fois par jour, à 7^{h} et 10^{h} du matin, 1^{h}, 4^{h}, 7^{h} et 10^{h} du soir, avec la plus grande régularité et sans lacunes d'aucune sorte. Elles sont publiées intégralement, jusqu'à la fin de 1877, dans les *Annuaires de la Société météorologique de France,* et chaque année, depuis cette époque, dans le Tome II des *Annales du Bureau central météorologique*. La discussion qui suit porte sur les sept années 1873-1879, et nous ne considérerons seulement, pour aujourd'hui, que les observations de pression barométrique, de température, d'humidité relative et de nébulosité.

On a déduit de ces observations la marche diurne des divers éléments météo-

rologiques par une méthode graphique : les moyennes fournies par les six observations trihoraires, portées sur un papier quadrillé, donnent six points, par lesquels on a tracé de sentiment la courbe qui doit représenter la marche diurne cherchée, et sur laquelle on a relevé ensuite les valeurs horaires des différents éléments. Pour la température, il est facile de s'assurer que ce procédé ne prête pas à beaucoup d'arbitraire; l'heure du minimum est bien, pour le plus grand nombre des mois, un peu en dehors de la période d'observations; mais on connaît, au moins d'une manière approchée, l'heure de ce minimum, qui ne diffère jamais beaucoup de celle du lever du soleil; la courbe peut donc être tracée avec une assez grande sûreté, même dans l'intervalle de 10^h du soir à 7^h du matin où il n'existe pas d'observations. Il en est de même pour l'humidité relative et la nébulosité. Pour la pression barométrique, la difficulté est plus grande : l'observation de 10^h du soir donne à peu près la valeur du maximum de nuit, mais non pas l'époque exacte où il se produit, et les observations ne fournissent aucun chiffre voisin du minimum du matin. Le tracé de la courbe entre 10^h du soir et 7^h du matin présente donc une incertitude beaucoup plus grande pour la pression que pour les autres éléments. On a cherché à diminuer cette incertitude en recommençant le tracé à deux reprises et d'une manière indépendante; mais il est clair que, quelque soin que l'on ait pris, on ne peut pas espérer que les nombres obtenus ainsi par extrapolation pour l'intervalle compris entre 10^h du soir et 7^h du matin représentent bien exactement la marche diurne véritable. Nous ne les donnerons donc dans tout ce qui suit qu'à titre de simple renseignement, et ils seront toujours imprimés dans les Tableaux en caractères différents des autres nombres, dont la probabilité est beaucoup plus grande.

Il est clair que tout autre moyen de traiter ces observations aurait été soumis, à un degré au moins égal, aux mêmes incertitudes; l'emploi d'une formule d'interpolation telle que celle dite de Bessel, loin d'être préférable, aurait probablement conduit à des résultats encore moins bons; c'est un point qui a été longtemps discuté, mais sur lequel l'accord semble près de se faire entre le plus grand nombre des météorologistes; nous nous proposons, du reste, d'y revenir prochainement dans un travail spécial.

On sait que, dans les moyennes mensuelles, il est très rare que la valeur d'un élément météorologique quelconque soit exactement la même au commencement et à la fin de la journée; la variation diurne n'est donc pas un phénomène strictement périodique; elle ne l'est réellement que pour quelques mois en particulier et pour l'année entière. Dans ce qui suit, nous avons toujours réparti proportionnellement sur les différentes heures la différence que présentaient les deux extrémités de la courbe de variation diurne, de manière que les nombres qui figurent dans les Tableaux suivants représentent seulement la partie périodique de la marche diurne des divers éléments considérés.

II. — Marche diurne de la pression atmosphérique.

La marche diurne de la pression atmosphérique à Sainte-Honorine-du-Fay est donnée par le Tableau I. On y trouvera, pour chaque heure, dans chaque mois et dans l'année entière, l'excès positif ou négatif de la pression au moment considéré sur la pression moyenne de la journée. Comme dans tous les Tableaux qui suivront, les nombres compris entre 10^h du soir et 7^h du matin, période où il n'a pas été fait d'observations, sont imprimés en caractères plus petits, pour rappeler qu'on ne doit pas leur attribuer la même valeur qu'aux autres nombres.

TABLEAU I. — *Variation diurne de la pression atmosphérique.*

h	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1 matin..	+0,02	+0,03	—0,03	+0,08	+0,13	+0,08	+0,12	+0,15	+0,07	+0,08	—0,09	+0,02	+0,06
2	—0,09	—0,05	—0,10	—0,03	+0,07	—0,01	+0,03	+0,07	+0,01	—0,04	—0,11	—0,10	—0,03
3	—0,17	—0,12	—0,15	—0,12	+0,01	—0,08	—0,05	—0,01	—0,05	—0,14	—0,13	—0,20	—0,10
4	—0,22	—0,17	—0,17	—0,16	—0,03	—0,11	—0,08	—0,08	—0,10	—0,20	—0,15	—0,28	—0,15
5	—0,23	—0,18	—0,16	—0,14	—0,05	—0,09	—0,06	—0,12	—0,12	—0,21	—0,15	—0,32	—0,15
6	—0,20	—0,15	—0,09	—0,06	—0,03	—0,04	—0,02	—0,10	—0,09	—0,17	—0,12	—0,30	—0,11
7	—0,11	—0,08	+0,02	+0,03	+0,01	+0,02	+0,03	—0,06	—0,01	—0,10	—0,04	—0,19	—0,04
8	+0,06	+0,06	+0,14	+0,13	+0,06	+0,07	+0,08	+0,01	+0,10	+0,01	+0,13	0,00	+0,07
9	+0,25	+0,15	+0,26	+0,21	+0,10	+0,10	+0,12	+0,08	+0,24	+0,14	+0,31	+0,19	+0,18
10.....	+0,39	+0,22	+0,35	+0,22	+0,11	+0,11	+0,13	+0,13	+0,31	+0,22	+0,46	+0,35	+0,25
11.....	+0,34	+0,21	+0,31	+0,15	+0,09	+0,09	+0,11	+0,13	+0,26	+0,18	+0,40	+0,35	+0,22
Midi.....	+0,11	+0,10	+0,17	+0,05	+0,05	+0,05	+0,06	+0,08	+0,14	+0,02	+0,17	+0,13	+0,09
1	—0,18	—0,05	0,00	—0,06	—0,02	—0,03	—0,02	+0,01	0,00	—0,20	—0,06	—0,18	—0,07
2	—0,29	—0,18	—0,16	—0,18	—0,11	—0,12	—0,11	—0,07	—0,13	—0,34	—0,16	—0,26	—0,18
3	—0,31	—0,27	—0,30	—0,29	—0,24	—0,21	—0,20	—0,15	—0,26	—0,38	—0,19	—0,25	—0,26
4	—0,28	—0,30	—0,37	—0,39	—0,35	—0,29	—0,29	—0,23	—0,36	—0,34	—0,17	—0,20	—0,30
5	—0,18	—0,24	—0,31	—0,36	—0,37	—0,31	—0,32	—0,25	—0,37	—0,20	—0,11	—0,11	—0,26
6	—0,06	—0,10	—0,14	—0,22	—0,29	—0,24	—0,27	—0,21	—0,24	—0,03	—0,05	0,00	—0,15
7	+0,05	+0,05	+0,06	—0,05	—0,12	—0,11	—0,16	—0,13	—0,05	+0,16	+0,01	+0,12	—0,01
8	+0,16	+0,16	+0,15	+0,10	+0,04	+0,04	—0,03	—0,02	+0,09	+0,30	+0,05	+0,23	+0,11
9	+0,24	+0,21	+0,18	+0,22	+0,18	+0,19	+0,12	+0,10	+0,17	+0,38	+0,05	+0,30	+0,20
10.....	+0,26	+0,21	+0,16	+0,31	+0,26	+0,33	+0,25	+0,23	+0,19	+0,39	+0,02	+0,32	+0,24
11.....	+0,21	+0,18	+0,11	+0,31	+0,26	+0,32	+0,28	+0,27	+0,17	+0,32	—0,02	+0,28	+0,22
Minuit....	+0,13	+0,11	+0,04	+0,21	+0,20	+0,19	+0,21	+0,22	+0,13	+0,20	—0,06	+0,16	+0,15

Pour différentes raisons qui ont été indiquées précédemment dans notre travail sur la variation des divers éléments météorologiques à Paris, nous n'avons pas jugé utile de calculer la formule, dite de Bessel, qui représenterait en chaque mois la marche diurne de la pression atmosphérique à Sainte-Honorine-du-Fay. Nous donnerons seulement ici la formule qui s'applique à l'année moyenne, afin de permettre de comparer la marche de la pression à Sainte-Honorine à celle des autres stations pour lesquelles une formule analogue a été cal-

culée. A une heure n comptée de 0 à 24 depuis minuit, la pression barométrique moyenne annuelle à Sainte-Honorine est donnée par l'expression

$$H = 751^{mm},16 + 0^{mm},05 \sin(15n + 48°25') + 0^{mm},23 \sin(30n + 146°4') + 0^{mm},02 \sin(45n + 298°40').$$

L'écart entre les 24 nombres qui ont servi à calculer cette formule et ceux que donne la formule elle-même est nul 9 fois, égal à $\pm 0^{mm},01$ 5 fois, à $\pm 0^{mm},02$ 6 fois, à $\pm 0^{mm},03$ 3 fois, et à $0^{mm},05$ 1 fois; l'écart moyen est donc $\pm 0^{mm},01$. Il est bon de rappeler que cette formule n'est déduite que de sept années d'observations. Une série plus longue donnerait bien certainement une valeur un peu différente de la pression moyenne $751^{mm},16$; mais il est probable que les termes périodiques ne seraient modifiés que d'une quantité très faible.

En déterminant par la méthode graphique l'époque où, pour chaque mois et pour l'année moyenne, la pression est maximum, minimum, ou passe par sa valeur moyenne, on forme le Tableau suivant (Tableau II), dans lequel les fractions d'heure sont exprimées en dixièmes, approximation qu'il nous paraîtrait illusoire de chercher à dépasser.

TABLEAU II. — *Phases principales de la marche diurne de la pression.*

	1re valeur moyenne. Matin.	1er minimum. Matin.	2e valeur moyenne. Matin.	1er maximum. Matin.	3e valeur moyenne. Soir.	2e minimum. Soir.	4e valeur moyenne. Soir.	2e maximum. Soir.
	h	h	h	h	h	h	h	h
Janvier.....	1.2	4.8	7.7	10.4	12.4	3.0	6.5	9.7
Février.....	1.4	4.6	7.3	10.5	12.7	3.9	6.7	9.5
Mars.....	0.5	4.2	6.8	10.3	1.0	4.1	6.7	9.0
Avril.....	1.7	4.1	6.7	9.6	12.4	4.4	7.3	10.5
Mai.....	3.2	5.0	6.8	9.8	12.8	4.7	7.7	10.5
Juin.....	1.9	4.1	6.7	10.0	12.6	4.7	7.7	10.5
Juillet.....	2.3	4.0	6.4	9.9	12.7	4.9	8.2	10.6
Août.....	2.8	5.1	7.9	10.5	1.1	4.7	8.1	10.7
Septembre....	2.2	5.0	7.1	10.0	1.1	4.6	7.3	10.0
Octobre.....	1.7	4.6	7.9	10.2	12.1	3.0	6.1	9.7
Novembre....	10.4 (soir)	4.6	7.3	10.4	12.7	3.1	6.8	8.5
Décembre.....	1.1	5.2	8.0	10.5	12.4	2.3	6.0	9.8
Année.....	1.6	4.5	7.4	10.3	12.6	4.0	7.1	10.2

On voit que, dans la moyenne annuelle, les maxima tombent à $10^h,3$ du matin et $10^h,2$ du soir, et les minima à $4^h,5$ du matin et 4^h du soir. A Saint-Maur on avait trouvé exactement 10^h et 4^h du matin et du soir. Il est possible qu'il en soit de même à Sainte-Honorine-du-Fay, car on ne doit pas oublier que la variation diurne de cette station a été déterminée au moyen de six observations seulement, tandis qu'à Saint-Maur elle résulte d'observations horaires. Il est facile,

du reste, de voir que l'incertitude sur la variation diurne à Sainte-Honorine doit porter principalement sur l'heure des maxima et des minima, plutôt que sur la valeur même des extrêmes. Le Tableau qui précède ne donne donc pas de raisons suffisantes pour empêcher d'admettre qu'à Sainte-Honorine, comme à Saint-Maur, l'oscillation diurne et l'oscillation nocturne, en moyenne annuelle, ont exactement la même durée. Il n'en est plus de même si l'on considère un mois en particulier : le maximum du matin se produit un peu plus tôt en été, en même temps que le minimum de la journée et le maximum du soir retardent; l'oscillation diurne occupe donc un intervalle de temps plus grand que l'oscillation nocturne en été, et inversement en hiver. Le même phénomène se manifeste à Paris et d'une manière bien plus marquée, ce qui semble dû à ce que le climat de Paris est déjà notablement plus continental que celui de Sainte-Honorine.

Quant à l'amplitude des deux oscillations diurne et nocturne, elle est donnée par le Tableau suivant (Tableau III), dans lequel on a porté la quantité dont chaque maximum et chaque minimum diffèrent de la pression moyenne, ainsi que l'amplitude totale des deux oscillations de jour et de nuit, et leur somme.

TABLEAU III. — *Amplitude des oscillations diurne et nocturne.*

	Différence avec la moyenne				Amplitude de l'oscillation		
	du maximum diurne.	du minimum diurne.	du maximum nocturne.	du minimum nocturne.	diurne.	nocturne.	Somme.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Janvier.....	+0,40	—0,31	+0,26	—0,23	0,71	0,49	1,20
Février.....	+0,24	—0,30	+0,22	—0,19	0,54	0,41	0,95
Mars.....	+0,36	—0,37	+0,18	—0,18	0,73	0,36	1,09
Avril.....	+0,23	—0,41	+0,33	—0,16	0,64	0,49	1,13
Mai.....	+0,11	—0,38	+0,27	—0,05	0,49	0,32	0,81
Juin.....	+0,11	—0,32	+0,36	—0,11	0,43	0,47	0,90
Juillet.....	+0,13	—0,32	+0,29	—0,08	0,45	0,37	0,82
Août.....	+0,14	—0,26	+0,27	—0,12	0,40	0,39	0,79
Septembre...	+0,31	—0,33	+0,19	—0,12	0,64	0,31	0,95
Octobre.....	+0,22	—0,38	+0,39	—0,22	0,60	0,61	1,21
Novembre....	+0,48	—0,19	+0,06	—0,15	0,67	0,21	0,88
Décembre....	+0,39	—0,26	+0,32	—0,32	0,65	0,64	1,29
Année.....	+0,25	—0,30	+0,24	—0,16	0,55	0,40	0,95

En comparant ce Tableau avec celui que nous avons donné précédemment pour Paris (Saint-Maur), on voit que l'oscillation nocturne ne diffère pas notablement dans les deux stations, mais que l'oscillation diurne est notablement plus faible à Sainte-Honorine. De plus, le maximum du matin est toujours plus élevé que celui du soir à Paris, tandis qu'à Sainte-Honorine le maximum du soir l'emporte sur celui du matin pendant la saison chaude. Cet excès est trop marqué, du reste, pour pouvoir être mis en doute, quelque grande que soit la part que l'on veuille attribuer aux incertitudes dans la détermination de la variation diurne du baro-

mètre à Sainte-Honorine, incertitudes qui sont ici très réduites, puisque les observations donnent précisément la valeur de la pression à 10^h du matin et 10^h du soir, c'est-à-dire très près des deux maxima. Quant à la somme des deux amplitudes diurne et nocturne, on sait qu'elle est, pour un certain nombre de stations (Paris, Vienne, Prague), à peu près constante : à Sainte-Honorine, cette somme paraît varier d'une manière notable avec la saison, elle est plus grande en hiver qu'en été, et la différence dépasse certainement la limite possible des erreurs qui peuvent être attribuées à l'interpolation.

Pour terminer, nous donnons ici (Tableau IV) les corrections qu'il faut faire subir à la moyenne brute des combinaisons d'heures les plus fréquemment adoptées, pour les ramener à la moyenne vraie des vingt-quatre heures. Dans ce Tableau et les Tableaux analogues que nous donnerons pour les autres éléments, le signe + indique toujours qu'il faut ajouter la correction à la moyenne des observations employées, et le signe — que cette correction doit, au contraire, être retranchée.

TABLEAU IV. — *Corrections des séries d'observations les plus fréquentes.*

	Désignation de la série.						
	$\frac{1}{3}(6,2,10)$.	$\frac{1}{4}(7,2,2\times 9)$.	$\frac{1}{3}(6,12,9)$.	$\frac{1}{3}(6,1,9)$.	$\frac{1}{3}(7,1,7)$.	$\frac{1}{2}(9,9)$.	$\frac{1}{2}(9,3)$.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Janvier.....	+0,08	—0,02	—0,05	+0,05	+0,08	—0,25	+0,02
Février.....	+0,03	—0,05	—0,07	—0,02	+0,01	—0,18	+0,06
Mars.....	+0,03	—0,06	—0,09	—0,03	—0,03	—0,22	+0,02
Avril.....	—0,02	—0,07	—0,07	—0,03	+0,03	—0,22	+0,04
Mai.....	—0,04	—0,07	—0,07	—0,04	+0,04	—0,14	+0,07
Juin.....	—0,06	—0,07	—0,07	—0,04	+0,04	—0,15	+0,06
Juillet.....	—0,04	—0,04	—0,05	—0,03	+0,05	—0,12	+0,04
Août.....	—0,02	—0,02	—0,03	0	+0,06	—0,09	+0,03
Septembre..	+0,01	—0,05	—0,07	—0,03	+0,02	—0,20	+0,01
Octobre.....	+0,04	—0,08	—0,08	0	+0,05	—0,26	+0,12
Novembre...	+0,09	+0,03	—0,03	+0,04	+0,03	—0,18	—0,06
Décembre...	+0,08	—0,04	—0,04	+0,06	+0,08	—0,25	+0,03
Année.....	+0,02	—0,05	—0,06	—0,01	+0,04	—0,19	+0,04

Ces nombres présentent une marche tout à fait analogue à ceux de Paris et, pour la moyenne annuelle, des valeurs presque identiques, sauf toutefois pour la combinaison de 9^h du matin et 9^h du soir, qui nécessite à Sainte-Honorine une correction notablement moindre qu'à Paris. Cette différence tient à ce que les deux heures considérées sont voisines de celles où se produisent les deux maxima de pression, et que la variation diurne est moins grande à Sainte-Honorine qu'à Paris.

III. — Marche diurne de la température.

La marche diurne de la température à Sainte-Honorine-du-Fay est donnée par le Tableau V qui contient pour chaque heure, dans tous les mois et l'année moyenne, l'excès positif ou négatif de la température au moment considéré sur la température moyenne de la journée.

TABLEAU V. — *Variation diurne de la température.*

h	Janv.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année.
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1 matin	−0,76	−0,95	−1,45	−2,12	−3,28	−3,63	−3,97	−2,88	−2,33	−1,58	−0,88	−0,63	−2,04
2	−0,84	−1,03	−1,56	−2,26	−3,50	−3,85	−4,20	−3,07	−2,51	−1,68	−0,94	−0,71	−2,18
3	−0,90	−1,11	−1,67	−2,37	−3,62	−3,99	−4,33	−3,21	−2,66	−1,77	−0,99	−0,79	−2,29
4	−0,96	−1,19	−1,76	−2,45	−3,68	−4,00	−4,36	−3,31	−2,78	−1,85	−1,03	−0,87	−2,35
5	−1,00	−1,26	−1,83	−2,50	−3,19	−2,93	−3,32	−3,34	−2,88	−1,91	−1,07	−0,95	−2,18
6	−1,04	−1,32	−1,88	−2,41	−1,89	−1,69	−1,94	−2,69	−2,87	−1,95	−1,09	−1,02	−1,82
7	−1,07	−1,34	−1,69	−1,69	−0,51	−0,43	−0,61	−1,19	−1,71	−1,82	−1,12	−1,09	−1,19
8	−0,97	−0,92	−0,73	−0,33	+0,69	+0,75	+0,46	+0,37	−0,35	−0,74	−0,75	−1,09	−0,30
9	−0,47	−0,31	+0,16	+0,80	+1,58	+1,61	+1,44	+1,47	+1,06	+0,41	+0,07	−0,53	+0,61
10	+0,12	+0,35	+0,93	+1,67	+2,20	+2,32	+2,32	+2,30	+2,10	+1,45	+0,77	+0,16	+1,39
11	+0,74	+1,01	+1,59	+2,32	+2,73	+2,91	+3,02	+2,97	+2,74	+2,19	+1,29	+0,88	+2,03
Midi....	+1,29	+1,62	+2,18	+2,86	+3,11	+3,40	+3,61	+3,47	+3,22	+2,71	+1,67	+1,50	+2,55
1 soir.	+1,82	+2,20	+2,64	+3,30	+3,51	+3,82	+4,04	+3,84	+3,57	+3,09	+1,93	+1,97	+2,98
2	+2,05	+2,51	+2,97	+3,59	+3,67	+3,95	+4,26	+3,99	+3,75	+3,23	+1,98	+1,89	+3,15
3	+1,70	+2,16	+2,82	+3,46	+3,41	+3,56	+3,97	+3,71	+3,49	+2,80	+1,57	+1,42	+2,92
4	+1,25	+1,57	+2,09	+2,71	+2,90	+2,99	+3,46	+2,99	+2,83	+2,04	+1,08	+0,94	+2,24
5	+0,78	+0,92	+1,23	+1,65	+2,21	+2,35	+2,75	+2,13	+1,82	+1,18	+0,57	+0,51	+1,51
6	+0,37	+0,34	+0,51	+0,75	+1,44	+1,53	+1,97	+1,22	+0,83	+0,28	+0,16	+0,19	+0,80
7	+0,08	−0,09	−0,01	+0,06	+0,70	+0,71	+1,08	+0,29	0,00	−0,36	−0,17	−0,03	+0,19
8	−0,15	−0,33	−0,40	−0,57	−0,15	−0,19	+0,06	−0,61	−0,59	−0,72	−0,37	−0,17	−0,35
9	−0,34	−0,50	−0,72	−1,11	−1,02	−1,13	−1,07	−1,37	−1,10	−0,96	−0,52	−0,28	−0,84
10	−0,48	−0,63	−0,97	−1,52	−1,81	−2,06	−2,08	−1,97	−1,53	−1,15	−0,64	−0,37	−1,27
11	−0,59	−0,75	−1,15	−1,78	−2,45	−2,75	−2,92	−2,36	−1,87	−1,32	−0,73	−0,46	−1,59
Minuit..	−0,68	−0,85	−1,31	−1,97	−2,94	−3,24	−3,55	−2,65	−2,12	−1,45	−0,81	−0,54	−1,84

La marche diurne de la température pour l'année moyenne peut être représentée approximativement par la formule suivante, dans laquelle t désigne la température à l'heure n, comptée de o à 24 depuis minuit :

$$t = 9^\circ,89 + 2^\circ,63 \sin(15n + 239^\circ,55') + 0^\circ,49 \sin(30n + 64^\circ,50) + 0^\circ,04 \sin(45n + 106^\circ) + 0^\circ,09 \sin(60n + 293^\circ).$$

La différence entre les nombres calculés par cette formule et ceux de la dernière colonne du Tableau précédent est quatre fois nulle ; elle atteint quatre fois $\pm 0^\circ,01$; quatre fois $\pm 0^\circ,02$; trois fois $\pm 0^\circ,03$; cinq fois $\pm 0^\circ,04$ et quatre fois $\pm 0^\circ,05$, ce qui fait une erreur moyenne de $\pm 0^\circ,03$. On remarquera la né-

cessité d'introduire dans la formule un terme en $\sin 60n$, le coefficient de ce terme étant bien supérieur à celui du terme en $\sin 45n$. Déjà, en étudiant la marche diurne de la température à Paris, nous avions indiqué la nécessité d'un terme analogue, mais dont le coefficient est notablement plus faible (0°,05).

On peut déduire aisément du Tableau précédent, au moyen de constructions graphiques, les heures du maximum et du minimum, celles où la température passe par sa valeur moyenne, la différence du maximum et du minimum à la moyenne, et enfin l'amplitude de la variation diurne. Toutes ces données sont contenues dans le Tableau suivant (Tableau VI) :

TABLEAU VI. — *Phases principales de la marche diurne de la température.*

	Époques				Différence à la moyenne		Amplitude diurne.
	du minim.	de la première valeur moyenne.	du maxim.	de la seconde valeur moyenne.	du minim.	du maxim.	
	h	h	h	h	o	o	o
Janvier	7.5 m.	9.8 m.	1.9 s.	7.3 s.	−1,07	+2,05	3,12
Février	7.0	9.5	2.0	6.7	−1,34	+2,51	3,85
Mars	6.3	8.8	2.4	7.0	−1,88	+3,03	4,91
Avril	5.2	8.3	2.6	7.1	−2,51	+3,66	6,17
Mai	3.9	7.4	2.0	7.8	−3,68	+3,67	7,35
Juin	3.7	7.3	1.7	7.8	−4,02	+3,98	8,00
Juillet	3.6	7.5	2.0	8.1	−4,36	+4,26	8,62
Août	4.9	7.7	2.0	7.3	−3,34	+3,99	7,33
Septembre	5.7	8.2	2.1	7.0	−2,93	+3,75	6,68
Octobre	6.5	8.6	1.9	6.4	−1,96	+3,23	5,19
Novembre	7.7	8.9	1.7	6.4	−1,12	+2,02	3,14
Décembre	7.7	9.8	1.4	6.8	−1,12	+1,05	2,17
Année	4.0	8.3	2.0	7.3	−2,35	+3,15	5,50

Comme on l'avait déjà trouvé pour Paris, l'heure du maximum varie peu dans le cours des saisons à Sainte-Honorine ; elle reste voisine de 2^h. Quant à l'heure du minimum, au contraire, elle varie beaucoup et précède généralement celle du lever du Soleil ; par suite de l'absence d'observations avant 7^h du matin, l'heure du minimum est, du reste, déterminée avec peu de certitude, et il serait illusoire de chercher à déduire des considérations générales de ceux des nombres du Tableau précédent qui sont relatifs à l'heure du minimum de la température.

En plus des six observations thermométriques trihoraires, on a relevé chaque jour à Sainte-Honorine les indications des thermomètres à maxima et à minima. Les moyennes mensuelles de ces maxima et minima moyens donnent la valeur de l'amplitude totale de la variation diurne de la température, tandis que les nombres qui figurent dans la dernière colonne du Tableau VI représentent seulement l'amplitude de la variation régulière, débarrassée de toutes les perturba-

tions. La comparaison entre ces deux expressions de l'amplitude est indiquée dans le Tableau suivant (Tableau VII):

TABLEAU VII. — *Amplitude de la variation diurne.*

	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Régulière.....	3°,12	3°,85	4°,91	6°,17	7°,35	8°,00	8°,62	7°,33	6°,68	5°,19	3°,14	2°,17	5°,50
Totale.....	6°,43	6°,57	8°,23	10°,18	10°,37	10°,99	11°,08	10°,90	10°,12	8°,94	6°,75	6°,36	8°,91
Rapport.....	0,49	0,49	0,60	0,60	0,71	0,73	0,78	0,67	0,66	0,58	0,47	0,34	0,62

On voit que l'amplitude régulière varie, suivant les saisons, du tiers aux quatre cinquièmes de l'amplitude totale ; elle n'en atteint pas tout à fait les deux tiers en moyenne.

Nous donnons enfin dans le Tableau suivant (Tableau VIII) les corrections qu'il faut faire subir, d'après les données de Sainte-Honorine, aux combinaisons d'heures les plus employées pour en ramener la moyenne à coïncider avec la moyenne vraie des vingt-quatre heures. Le signe + indique qu'il faut ajouter la correction à la moyenne brute des observations considérées, et le signe — que cette correction doit, au contraire, être retranchée.

TABLEAU VIII. — *Corrections des séries d'observations les plus fréquentes.*

	Désignation de la série.						
	$\frac{1}{3}(6,2,10)$.	$\frac{1}{4}(7,2,2\times 9)$.	$\frac{1}{3}(6,12,9)$.	$\frac{1}{3}(6,1,9)$.	$\frac{1}{3}(7,1,9)$.	$\frac{1}{2}(9,9)$.	$\frac{1}{2}$(Max. min.).
Janvier.....	—0,18	—0,08	+0,03	—0,15	—0,14	+0,40	—0,45
Février.....	—0,19	—0,04	+0,07	—0,13	—0,12	+0,40	—0,51
Mars.....	—0,04	+0,04	+0,14	—0,01	—0,08	+0,28	—0,60
Avril.....	+0,12	+0,08	+0,23	+0,08	—0,17	+0,15	—0,49
Mai.....	+0,01	—0,28	—0,07	—0,20	—0,66	—0,28	—0,64
Juin.....	—0,08	—0,32	—0,19	—0,33	—0,75	—0,24	—0,51
Juillet.....	—0,08	—0,37	—0,20	—0,34	—0,78	—0,18	—0,88
Août.....	+0,22	—0,02	+0,20	+0,07	—0,43	—0,05	—0,62
Septembre..	+0,22	+0,04	+0,25	+0,13	—0,25	+0,02	—0,63
Octobre.....	—0,04	+0,13	+0,07	—0,06	—0,10	+0,27	—0,49
Novembre...	—0,08	+0,05	—0,02	—0,11	—0,10	+0,22	—0,47
Décembre...	—0,17	—0,06	—0,07	—0,22	—0,20	+0,40	—0,32
Année....	—0,02	—0,07	+0,04	—0,11	—0,32	+0,11	—0,55

Pour déduire de la moyenne des maxima et des minima la moyenne vraie des vingt-quatre heures, Kæmtz a donné la règle suivante : on ajoute à la moyenne des minima m le produit de la différence des maxima et des minima $(M - m)$ par un coefficient a variable avec la saison, de sorte que la moyenne vraie μ est exprimée par la formule

$$\mu = m + a(M - m).$$

Voici, d'après les observations de Sainte-Honorine, les valeurs de ce coeffi-

cient a pour les différents mois; nous les rapprochons de celles que nous avons calculées précédemment pour Paris (Saint-Maur).

Valeur de a.	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
A Ste-Honorine.....	0,431	0,423	0,428	0,451	0,439	0,454	0,421	0,443	0,437	0,445	0,431	0,450
A Paris.....	0,453	0,432	0,436	0,439	0,461	0,457	0,457	0,447	0,432	0,432	0,444	0,461

La concordance entre ces nombres est assez grande; toutefois ceux de Sainte-Honorine sont généralement inférieurs à ceux de Paris.

IV. — Marche diurne de l'humidité relative.

La marche diurne de l'humidité relative à Sainte-Honorine-du-Fay, dans les différents mois et l'année moyenne, est donnée par le Tableau IX. On y trouvera pour chaque heure la différence entre l'humidité moyenne au moment considéré et la moyenne diurne. Cette différence est exprimée en unités et dixièmes de l'humidité relative, évaluée comme d'ordinaire de 0 à 100.

TABLEAU IX. — *Variation diurne de l'humidité relative.*

	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année.
1h mat.	+ 1,6	+ 2,9	+ 6,3	+ 8,0	+ 9,9	+ 11,3	+ 12,5	+ 10,2	+ 8,0	+ 5,1	+ 2,9	+ 1,7	+ 6,7
2.....	+ 2,1	+ 3,3	+ 6,7	+ 8,3	+ 10,3	+ 11,6	+ 12,8	+ 10,4	+ 8,3	+ 5,5	+ 3,1	+ 2,0	+ 7,0
3.....	+ 2,5	+ 3,8	+ 7,0	+ 8,6	+ 10,7	+ 11,7	+ 13,0	+ 10,6	+ 8,6	+ 5,8	+ 3,3	+ 2,3	+ 7,3
4.....	+ 2,9	+ 4,2	+ 7,3	+ 8,7	+ 10,5	+ 11,7	+ 13,1	+ 10,6	+ 8,7	+ 6,1	+ 3,5	+ 2,5	+ 7,5
5.....	+ 3,3	+ 4,6	+ 7,5	+ 8,7	+ 9,9	+ 11,4	+ 13,0	+ 10,5	+ 8,8	+ 6,3	+ 3,6	+ 2,8	+ 7,5
6.....	+ 3,6	+ 4,9	+ 7,6	+ 8,6	+ 7,9	+ 9,2	+ 12,5	+ 10,1	+ 8,7	+ 6,5	+ 3,7	+ 3,0	+ 7,2
7.....	+ 3,8	+ 4,9	+ 7,3	+ 8,0	+ 4,5	+ 5,1	+ 6,4	+ 7,5	+ 7,5	+ 6,6	+ 3,7	+ 3,3	+ 5,7
8.....	+ 3,3	+ 3,4	+ 3,8	+ 3,6	+ 0,8	+ 0,2	+ 0,5	+ 2,1	+ 2,8	+ 4,8	+ 2,5	+ 3,3	+ 2,6
9.....	+ 1,8	+ 1,3	− 0,2	− 1,3	− 3,0	− 4,4	− 4,3	− 2,7	− 1,9	+ 0,2	− 0,6	+ 2,3	− 1,1
10.....	− 0,2	− 0,5	− 3,7	− 4,9	− 6,5	− 8,2	− 8,5	− 7,3	− 6,7	− 3,5	− 2,8	+ 0,5	− 4,4
11.....	− 2,5	− 2,5	− 6,7	− 8,0	− 9,6	− 10,8	− 12,2	− 10,9	− 10,1	− 6,6	− 4,5	− 1,5	− 7,2
Midi...	− 4,4	− 4,2	− 9,5	− 11,2	− 11,8	− 13,0	− 14,4	− 13,5	− 12,6	− 9,2	− 5,7	− 3,8	− 9,4
1 soir.	− 5,3	− 5,9	− 11,8	− 13,6	− 13,4	− 14,4	− 15,8	− 15,0	− 14,1	− 15,5	− 6,6	− 5,6	− 11,1
2.....	− 5,1	− 7,1	− 12,5	− 14,6	− 14,0	− 14,9	− 16,3	− 15,7	− 15,0	− 12,7	− 6,8	− 6,2	− 11,7
3.....	− 3,7	− 7,3	− 12,4	− 14,5	− 13,7	− 14,4	− 15,9	− 15,4	− 15,0	− 12,7	− 5,7	− 4,6	− 11,3
4.....	− 2,5	− 6,6	− 10,9	− 12,3	− 11,8	− 12,0	− 14,3	− 13,8	− 10,9	− 8,3	− 3,1	− 2,5	− 9,1
5.....	− 1,8	− 3,9	− 6,2	− 8,1	− 8,5	− 9,0	− 11,7	− 10,7	− 5,9	− 2,3	− 1,5	− 1,6	− 5,9
6.....	− 1,3	− 1,7	− 2,0	− 3,5	− 5,0	− 6,0	− 8,3	− 5,4	− 1,9	+ 0,1	− 0,2	− 1,0	− 3,0
7.....	− 0,9	− 0,5	+ 0,7	+ 0,2	− 1,7	− 2,3	− 3,9	− 0,6	+ 1,2	+ 1,5	+ 0,6	− 0,5	− 0,5
8.....	− 0,5	+ 0,2	+ 2,3	+ 3,2	+ 1,8	+ 1,7	+ 1,8	+ 3,9	+ 3,6	+ 2,4	+ 1,2	0,0	+ 1,8
9.....	− 0,1	+ 0,8	+ 3,6	+ 5,0	+ 5,5	+ 5,6	+ 7,1	+ 7,0	+ 5,4	+ 3,1	+ 1,7	+ 0,4	+ 3,8
10.....	+ 0,3	+ 1,4	+ 4,5	+ 6,1	+ 7,9	+ 9,2	+ 9,8	+ 8,6	+ 6,5	+ 3,7	+ 2,0	+ 0,7	+ 5,1
11.....	+ 0,8	+ 1,9	+ 5,2	+ 7,0	+ 8,9	+ 10,4	+ 11,2	+ 9,3	+ 7,1	+ 4,2	+ 2,4	+ 1,1	+ 5,8
Minuit.	+ 1,2	+ 2,5	+ 5,8	+ 7,6	+ 9,6	+ 11,0	+ 11,9	+ 9,8	+ 7,6	+ 4,7	+ 2,7	+ 1,4	+ 6,3

La marche diurne pour l'année moyenne peut être représentée sensiblement par la formule

$$h = 80,6 + 9,4 \sin(15n + 58°7') + 2,5 \sin(30n + 227°,9) + 0,1 \sin(45n + 180°),$$

dans laquelle h représente l'humidité pour une heure quelconque n comptée de 0 à 24 depuis minuit.

La différence entre les nombres calculés par cette formule et ceux qui résultent des observations et de la courbe qui les représente est trois fois nulle ; elle est huit fois égale à $\pm 0,1$; quatre fois à $\pm 0,2$; trois fois à $\pm 0,3$; trois fois à $\pm 0,4$; deux fois à $\pm 0,5$; et une fois à $+ 0,7$, ce qui fait une erreur moyenne de $\pm 0,2$.

En déterminant graphiquement les phases principales de la marche diurne de l'humidité relative et les valeurs de l'humidité aux époques correspondantes, on forme le Tableau suivant (Tableau X) :

TABLEAU X. — *Phases principales de la marche diurne de l'humidité relative.*

	Maximum.		Première	Minimum.		Deuxième	
	Heure.	Valeur.	valeur moyenne.	Heure.	Valeur.	valeur moyenne.	Amplit.
	h m		h m	h m		h m	
Janvier.....	7.2 m.	+ 3,8	9.9 m.	1.4 s.	— 5,4	9.2 s.	9,2
Février.....	6.5	+ 5,0	9.7	2.8	— 7,4	7.7	12,4
Mars.....	6.0	+ 7,6	8.9	2.3	—12,6	6.7	20,2
Avril.....	5.1	+ 8,8	8.7	2.4	—14,7	6.9	23,5
Mai.....	3.7	+ 10,6	8.2	2.1	—14,0	7.5	24,6
Juin.....	3.5	+ 11,7	8.1	2.1	—14,9	7.6	26,6
Juillet.....	4.1	+ 13,1	8.1	2.0	—16,3	7.7	29,4
Août.....	4.0	+ 10,6	8.4	2.3	—15,8	7.1	26,4
Septembre...	5.0	+ 8,8	8.6	2.5	—15,2	6.6	24,0
Octobre.....	6.8	+ 6,6	9.1	2.6	— 13,0	5.9	19,6
Novembre...	6.5	+ 3,7	8.8	1.8	— 6,8	6.2	10,5
Décembre....	7.8	+ 3,4	10.3	2.0	— 6,2	8.0	9,6
Année.....	4.7	+ 7,6	8.7	2.2	—11,7	7.2	19,3

En étudiant comparativement la marche diurne de la température et de l'humidité relative à Paris, nous avons déjà signalé la grande analogie qu'offrent les deux phénomènes : les courbes qui les représentent sont presque exactement inverses l'une de l'autre, le maximum de l'humidité correspondant au minimum de la température, et inversement. Non seulement cette coïncidence se retrouve à Sainte-Honorine, mais elle est encore plus parfaite, comme on peut en juger par le Tableau suivant (Tableau XI), dans lequel nous donnons la différence entre les époques des phases principales de la température et de l'humidité. Dans ce Tableau le signe + indique que la phase considérée pour l'humidité avance sur la phase analogue de la température, et inversement.

TABLEAU XI. — *Différence entre les phases de la température et de l'humidité.*

	Minimum de température. Maximum d'humidité.	Première valeur moyenne.	Maximum de température. Minimum d'humidité.	Deuxième valeur moyenne.
	h	h	h	h
Janvier	+0.3	—0.1	+0.5	—1.9
Février	+0.5	—0.2	—0.8	—1.0
Mars	+0.3	—0.1	+0.1	+0.3
Avril	+0.1	—0.4	+0.2	+0.2
Mai	+0.2	—0.8	—0.1	+0.3
Juin	+0.2	—0.8	—0.4	+0.2
Juillet	—0.5	—0.6	0	+0.4
Août	+0.9	—0.7	—0.3	+0.2
Septembre	+0.7	—0.4	—0.4	+0.4
Octobre	—0.3	—0.5	—0.7	+0.5
Novembre	+1.2	+0.1	—0.1	+0.2
Décembre	—0.1	—0.5	—0.6	—1.2
Année	—0.7	—0.4	—0.2	+0.1
Moyenne	+0.3	—0.4	—0.2	—0.1

On voit que les phases correspondantes de la température et de l'humidité ne diffèrent généralement que d'une très petite fraction d'heure. De plus, il y a presque exactement proportionnalité entre l'amplitude des variations de l'humidité et de la température pour les différents mois de l'année. Les quotients des amplitudes de l'humidité par celles de la température ont en effet les valeurs suivantes :

Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Sept.	Octobre.	Nov.	Déc.	Année.
3,0	3,2	4,1	3,8	3,4	3,3	3,4	3,6	3,6	3,8	3,4	4,4	3,5

En moyenne, une variation de 1° dans l'amplitude pour la température correspond à une variation en sens inverse de 3,6 pour l'humidité. A Paris le rapport est plus faible et égal seulement à 2,5.

Nous donnons enfin dans le Tableau XII les corrections qu'il faut faire subir aux combinaisons d'heures les plus employées pour ramener leur moyenne brute à coïncider avec la moyenne vraie des vingt-quatre heures. Le signe + indique qu'il faut ajouter la correction à la moyenne brute des observations considérées et le signe — que cette correction doit, au contraire, être retranchée.

TABLEAU XII. — *Corrections des séries d'observations les plus fréquentes.*

	Désignation de la série.					
	$\frac{1}{3}(6,2,10)$.	$\frac{1}{4}(7,2,2\times 9)$.	$\frac{1}{3}(6,12,9)$.	$\frac{1}{3}(6,1,9)$.	$\frac{1}{3}(7,1,9)$.	$\frac{1}{2}(9.9)$.
Janvier.....	+0,4	+0,4	+0,3	+0,6	+0,5	−0,9
Février.....	+0,3	+0,2	−0,5	+0,1	+0,1	−1,1
Mars.....	+0,1	−0,5	−0,6	+0,2	+0,3	−1,7
Avril.....	−0,0	−0,9	−0,8	0,0	+0,2	−1,9
Mai.....	−0,6	−0,4	−0,5	0,0	+1,1	−1,3
Juin.....	−1,2	−0,4	−0,6	−0,1	+1,2	−0,6
Juillet.....	−2,0	−1,1	−1,7	−1,3	+0,8	−1,4
Août.....	−1,0	−1,5	−1,2	−0,7	+0,2	−2,2
Septembre....	−0,1	−0,8	−0,5	0,0	+0,4	−1,8
Octobre.....	+0,8	0,0	−0,1	+0,6	+0,6	−1,7
Novembre.....	+0,4	−0,1	+0,1	+0,4	+0,4	−0,6
Décembre.....	+0,8	+0,5	+0,1	+0,7	+0,6	−1,4
Année.....	−0,2	−0,4	−0,5	0,0	+0,5	−1,4

V. — Marche diurne de la nébulosité.

La marche diurne de la nébulosité est généralement peu connue, surtout en France; c'est, du reste, un phénomène assez mal déterminé, puisque l'évaluation dépend uniquement de l'appréciation personnelle de l'observateur. Toutefois, on peut espérer obtenir des résultats de quelque valeur, quand on considère une série assez longue et où les observations ont toujours été faites par la même personne.

La marche diurne est faible à Sainte-Honorine-du-Fay et présente, même dans les moyennes mensuelles de sept ans, quelques irrégularités qui disparaissent quand, au lieu de prendre les moyennes mois par mois, on les calcule par saisons. On reconnaît du reste que la marche est tout à fait analogue pour les mois qui appartiennent à la même saison. Ces raisons nous ont conduit à ne donner, dans ce qui suit, la marche de la nébulosité que pour les quatre saisons et l'année moyenne, l'hiver comprenant les mois de décembre, janvier et février, le printemps mars, avril et mai, et ainsi de suite. La nébulosité est comptée, comme cela est préférable pour les moyennes, de 0 (ciel pur) à 100 (complètement couvert), de sorte que les nombres donnés dans les Tableaux suivants correspondent à des centièmes de ciel couvert.

La marche diurne de la nébulosité à Sainte-Honorine-du-Fay est donnée pour les quatre saisons et l'année moyenne par le Tableau suivant (Tableau XIII) qui contient, pour chaque heure de jour et de nuit, l'excès positif ou négatif de la nébulosité au moment considéré sur la moyenne des vingt-quatre heures.

TABLEAU XIII. — *Marche diurne de la nébulosité.*

	Hiver.	Printemps.	Été.	Automne.	Année.		Hiver.	Printemps.	Été.	Automne.	Année.
h						h					
1 mat.	−1	−11	−9	−5	−7	1 soir.	+1	+ 8	+ 7	+7	+6
2.....	+1	− 9	−7	−4	−5	2.....	+1	+ 7	+ 6	+7	+5
3.....	+3	− 6	−5	−3	−3	3.....	+1	+ 6	+ 5	+5	+4
4.....	+5	− 3	−3	−1	−1	4.....	0	+ 5	+ 2	+3	+3
5.....	+6	0	0	0	+2	5.....	−2	+ 3	0	+1	+1
6.....	+6	+ 3	+2	+2	+3	6.....	−4	+ 1	− 2	−1	−2
7.....	+6	+ 5	+4	+3	+5	7.....	−6	− 1	− 4	−4	−4
8.....	+5	+ 7	+5	+4	+5	8.....	−7	− 4	− 6	−5	−6
9.....	+4	+ 9	+7	+5	+6	9.....	−7	− 8	− 8	−6	−7
10.....	+3	+10	+8	+5	+7	10.....	−6	−11	−10	−7	−9
11.....	+2	+10	+9	+6	+7	11.....	−5	−13	−11	−7	−9
Midi...	+1	+ 9	+9	+7	+7	Minuit.	−3	−13	−10	−6	−8

La marche diurne de la nébulosité, pour la moyenne annuelle, est représentée très exactement par la formule suivante :

$$N = 62 + 7{,}6 \sin(15n + 288°27') + 1{,}0 \sin(30n + 308°35') + 0{,}5 \sin(45n + 351°),$$

dans laquelle N indique la nébulosité (en centièmes de ciel couvert) à une heure quelconque n comptée de 0 à 24 depuis minuit.

La différence entre les nombres que donne cette formule et ceux de la dernière colonne (année) du Tableau précédent est 14 fois nulle, 4 fois égale à + 1, et 6 fois à − 1; l'écart moyen entre les nombres calculés et les nombres observés est donc seulement de ± 0,4.

L'époque moyenne des phases principales de la marche diurne de la nébulosité, la différence entre les maxima et minima et la moyenne, et l'amplitude totale de la variation diurne sont données par le Tableau suivant (Tableau XIV), pour les quatre saisons et l'année moyenne :

TABLEAU XIV. — *Phases principales de la marche diurne de la nébulosité.*

	Heures				Valeurs		
	de la première valeur moyenne.	du maxim.	de la deuxième valeur moyenne.	du minim.	du maximum.	du minimum.	de l'amplit. diurne.
	h	h	h	h			
Hiver.....	1.5 m.	6.0 m.	4.0 s.	8.5 s.	+ 6	− 7	13
Printemps.....	5.0	10.4	6.5	11.5	+10	−13	22
Été.....	5.1	11.5	5.0	11.2	+ 9	−11	20
Automne.....	4.9	1.0 s.	5.5	10.5	+ 7	− 7	14
Année.....	4.2	11.0 m.	5.3	10.8	+ 7	− 9	16

Comme on le voit par l'inspection des chiffres de ce Tableau et du Tableau XIII, la nébulosité à Sainte-Honorine ne présente par jour qu'un seul maximum qui se

produit généralement le matin (de 6^h du matin en hiver à 1^h du soir en automne) et un seul minimum le soir (de 8^{h}3o^m à 11^{h}3o^m suivant la saison). L'amplitude totale est la plus grande au printemps et la moindre en hiver.

Les valeurs moyennes de la nébulosité pour les sept années considérées sont du reste :

Hiver	71
Printemps	59
Été	56
Automne	62
Année	62

Ces valeurs subiraient probablement quelques changements si l'on considérait une période plus longue, mais les lois de la variation diurne ne seraient probablement que peu modifiées.

Pour terminer, nous donnons dans le Tableau XV les corrections qu'il faut faire subir aux combinaisons d'heures les plus employées pour ramener leur moyenne brute à coïncider avec la moyenne des vingt-quatre heures. Le signe + indique qu'il faut ajouter la correction à la moyenne brute des observations considérées, et le signe — que cette correction doit, au contraire, être retranchée.

Tableau XV. — *Correction des séries d'observations les plus fréquentes.*

	Désignation de la série.					
	$\frac{1}{3}(6,2,10)$.	$\frac{1}{4}(7,2,2\times 9)$.	$\frac{1}{3}(6,12,9)$.	$\frac{1}{3}(6,1.9)$.	$\frac{1}{3}(7,1,9)$.	$\frac{1}{2}(9,9)$.
Hiver	0	+ 2	0	0	0	+ 1
Printemps	0	+ 1	— 1	— 1	— 2	0
Été	+ 1	+ 2	— 1	0	— 1	0
Automne	— 1	0	— 1	— 1	— 1	0
Année	0	+ 1	— 1	— 1	— 1	0

On voit que toutes ces corrections sont en général très faibles, puisqu'elles ne dépassent pas 2 unités du chiffre de la nébulosité, comptée de 0 à 100. Cette quantité est notablement inférieure aux différences que peuvent présenter deux stations par suite du mode d'appréciation propre à chaque observateur.

CLIMATOLOGIE DU ROUSSILLON.

RÉSUMÉ DE 38 ANNÉES D'OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES A PERPIGNAN.

PAR M. LE Dr FINES.

I. — Historique des observations.

1° *Observations anciennes.* — Nous ne connaissons pas de document météorologique présentant une garantie de durée et d'exactitude scientifique suffisante qui remonte au delà de 1772.

Vers cette époque, le goût de la Météorologie se développa, parce que divers Mémoires en démontrèrent l'utilité : aussi plusieurs séries d'observations furent entreprises.

Un premier Mémoire *Sur la situation, l'air et les eaux de la ville de Perpignan et de la province de Roussillon* fut publié en 1772, par M. Bonafos, docteur et professeur en Médecine, médecin de l'Hôpital militaire de Perpignan, proto-médecin de la province de Roussillon. Malheureusement la climatologie est traitée bien légèrement dans ce travail ; les indications y sont peu précises et quelques-unes même erronées.

Trois années après, en 1775, M. Fourcroy de Ramecourt, Brigadier des armées du roi, Directeur des fortifications à Perpignan, Correspondant de l'Académie des Sciences, etc., fit, pendant quatorze mois (du 28 mai au 16 juillet 1775 et du 22 décembre 1775 au 13 décembre 1776), des observations barométriques et thermométriques qui présentent un caractère d'exactitude remarquable. Les instruments avaient été vérifiés par Messier, à l'Observatoire de Paris, et nous devons regretter profondément qu'un observateur aussi habile que consciencieux n'ait pas pu les continuer plus longtemps.

Pendant quarante-cinq mois (d'octobre à décembre 1777; — l'année 1778, excepté le mois d'août; — l'année entière 1779; — l'année 1780, excepté les mois de septembre et d'octobre; — de janvier à juillet 1781; et janvier et février 1782), M. Costa, docteur en Médecine, Correspondant de la Société royale de Médecine, enregistra les observations faites avec le baromètre et le thermomètre et inscrivit mensuellement les maladies régnantes qui avaient dominé pendant le cours du mois.

MM. Carcassonne et Bonafos, docteurs en Médecine, et M. Bousquet, capitaine au régiment Lyonnais, firent, pendant dix-sept mois (d'août à décembre 1783 et 1784), d'assez bonnes observations thermométriques; mais les indications de leur baromètre sont si différentes de celles de Fourcroy que le P. Cotte « ne fait aucun usage des observations faites avec des instruments aussi défectueux ».

Encouragé par le bon exemple de ses confrères de la capitale du Roussillon, M. Barrère, docteur en Médecine, fit, pendant cinq ans (1780 à 1784), des observations barométriques et thermométriques à Mont-Louis, place forte élevée à 1585^{m} au-dessus du niveau de la mer. Il observa exactement, trois fois par jour: 1° son thermomètre à mercure, exposé au Nord-Est, pour connaître la plus grande chaleur et le plus grand froid; 2° son baromètre, pour constater la plus grande et la moindre élévation de la pression atmosphérique; 3° la girouette, pour inscrire la direction du vent.

M. Carrère (Joseph-Barthélemy-François), professeur de Médecine en cette ville et membre de la Société de Médecine de Paris, coopéra au *Voyage pittoresque de la France* et décrivit la *province du Roussillon* (Paris, 1787, in-fol, fig.; 2^{e} éd., 1788, in-12). Le Chapitre IV traite de l'Histoire physique et naturelle du Roussillon et l'article I comprend l'Histoire physique et médicale de cette province : ciel, air, vents, température, eaux, constitution des habitants, maladies, etc. Cette partie fournit des indications exactes et retrace bien les caractères généraux de notre climat.

La Révolution survint, et ces travaux furent momentanément suspendus.

2° *Observations nouvelles.* — En 1833, le commandant d'Oussières, chef du Génie, commença une série pluviométrique, avec des annotations nombreuses sur l'état du temps; il les continua jusqu'au 15 avril 1836. Alors son successeur, le commandant Dalesme, les reprit et les continua sans interruption jusqu'au 25 octobre 1840. A partir de cette époque, je n'ai pu découvrir ni la minute ni la copie de la suite de ces observations, qui cependant ont été poursuivies jusqu'en 1845. Le commandant du Génie les cessa alors, « regardant les observations déjà faites comme suffisantes pour établir le chiffre moyen de la chute des pluies au centre du Roussillon ».

M. Massot (Aimé-Jean-Jacques-Paul), docteur en Médecine et médecin des

enfants assistés, était obligé par les devoirs de sa charge de parcourir le département dans tous les sens. Il en profita souvent pour faire des observations météorologiques. Nous avons de lui des manuscrits qui nous ont été donnés par la famille; ils contiennent:

1° Des observations barométriques et thermométriques faites depuis 1842 jusqu'en 1853, spécialement au point de vue de la mesure des hauteurs par le baromètre;

2° Des observations sur les phénomènes périodiques des végétaux aux environs de Perpignan, faites en décembre 1849, janvier, février et mars 1850;

3° Une Table comparative des indications du thermomètre hypsométrique de Regnault, n° 17, et du baromètre à siphon de Gay-Lussac, modifié par Bunten, n° 116, sur divers points des Pyrénées-Orientales;

4° La température des sources des Pyrénées-Orientales.

Né à Perpignan le 25 octobre 1806, le Dr Aimé Massot y est mort le 14 avril 1869. Ceux de ses manuscrits qui se rapportent à la Météorologie m'ont été donnés en janvier 1883; je n'ai pu que les parcourir, mais j'espère tirer parti des observations météorologiques faites par le savant botaniste.

M. Ch. Naudin, membre de la Section de Botanique de l'Académie des Sciences, a publié : *Huit années d'observations météorologiques faites au Jardin d'expériences de Collioure*.

Entreprises en 1869, ces observations se sont continuées avec régularité jusqu'au commencement de 1878; elles comprennent donc huit années complètes, sauf une interruption de quelques jours en 1871.

Ce Mémoire sera consulté avec d'autant plus d'intérêt que l'auteur s'est attaché surtout à faire des applications de la Météorologie à la culture des végétaux exotiques réduits aux espèces les plus vulgaires, en observant, avec l'assiduité et la délicatesse que tout le monde lui connaît, les influences que les accidents météorologiques exercent sur elles.

Nous arrivons maintenant à la série la plus importante : celle de l'École normale, qui a duré de 1836 à 1841 et de 1850 à 1881; soit en tout trente-huit années complètes, dont trente-deux se suivent sans interruption.

M. Béguin (Louis) inaugura, comme Directeur, l'École normale primaire de Perpignan, le 20 mars 1834. En 1836, il commença, dans une tour attenante à l'École, située rue d'Espira, n° 12, une série météorologique qui dura jusqu'en 1841. Après une interruption de huit années, les observations furent reprises en 1850, par M. Béguin, dans un nouveau local, situé rue Saint-Sauveur, n° 32, où l'École avait été transférée. C'est là qu'il les a continuées, sans lacune, jusqu'au 30 juillet 1873. Ce jour-là une mort subite l'enleva à ses travaux et à ses nombreux amis. Ses successeurs : MM. Delévèze, Platier, Ducros et Mir ont continué ces mêmes observations jusqu'au 31 décembre 1881, époque à laquelle l'Obser-

vatoire météorologique régional, créé par l'État avec le concours du département et de la Ville de Perpignan, a pris la suite de ces importants travaux, dans des conditions beaucoup plus favorables.

Nous devons rendre à M. Béguin un légitime hommage : il pressentit l'utilité des observations météorologiques alors qu'elles étaient universellement abandonnées et mal appréciées. Pendant vingt-neuf ans, il les a continuées sans interruption, et ceux-là surtout qui s'imposent l'obligation de lire, à heure fixe et plusieurs fois par jour, la série des instruments nécessaires aux études météorologiques, connaissent l'intelligente attention, la persévérance laborieuse et l'exactitude qu'exige ce travail.

Tout ce qui va suivre se rapporte, presque entièrement, à la série de trente années qui a commencé en 1850 et qui a fini le 30 novembre 1879.

3° *Nombre d'observations diurnes.* — Les observations ont été faites, pendant tout le temps, à 9^h du matin et 9^h du soir, excepté pendant l'année 1862; cette année elles furent faites à 8^h du matin et 8^h du soir. Durant les deux années suivantes (1863-1864) nous fîmes faire des observations, à 8^h et 9^h du matin, ainsi qu'à 8^h et 9^h du soir, afin de connaître les corrections qu'on pourrait appliquer aux observations de 1862, à cause de la différence d'heure.

Le nombre de lectures quotidiennes n'a pas toujours été le même, il a augmenté progressivement.

Première série : 1836 a 1841, six années.

Il ne me reste ni minute ni copie de la première série des observations faites par M. Béguin, de 1836 à 1841. En 1862, je copiai les résumés que possédait M. Béguin. Ils comprennent : la moyenne mensuelle des indications du thermomètre centigrade, la moyenne et les extrêmes mensuels du baromètre, la direction du vent à 9^h du matin, les indications de l'hygromètre de Saussure et du pluviomètre à la même heure. Malheureusement je ne possède que les moyennes mensuelles. Pour l'année 1837, j'ai cependant trouvé le relevé d'une partie des observations, reproduit dans le journal hebdomadaire *le Publicateur*, qui paraissait à Perpignan chaque samedi.

Deuxième série : 1850 a 1879, trente années.

La crainte de voir détruire ou s'égarer les cahiers des observations entreprises en 1850, comme il est arrivé pour la série précédente, me décida à faire prendre une copie de la minute de ces cahiers. Le père de M. Béguin m'a fait don, après la mort de son fils, de tous les registres des observations, que MM. Mattes et Joué m'ont remis de sa part.

Chaque observation comprend la pression atmosphérique, la température, la direction et la force du vent, ainsi que l'état du ciel; les températures extrêmes ont été relevées le matin et le soir; la pluie l'a été une fois par jour, à 9^h du matin. L'humidité de l'air n'était pas inscrite au commencement; du 1^{er} mars 1854 à la fin de 1862, on inscrivit les indications d'un hygromètre de Saussure; à partir du 1^{er} janvier 1863, nous avons fait usage du psychromètre pour noter l'état hygrométrique de l'air.

Le Tableau suivant indique le nombre et les heures des observations :

Années.	Heures des obervations.							Nombre d'observations diurnes.
	h	h		h	h	h		
1850.....		9 m.				9 s.		2
1851 à 1857.....		9 m.	midi	3 s.		9 s.		4
1858 à 1860.....	8 m.	9 m.	midi	3 s.		9 s.		5
1861.....		9 m.	midi	3 s.	6 s.	9 s.		5
1862.....		8 m.	midi			9 s.		3
1863 à 1865.....	6 m.	9 m.	midi	3 s.	6 s.	9 s.		6
1866 à 1868.....	Minuit 3h m.	6 m.	9 m.	midi	3 s.	6 s.	9 s.	8
1869 à 1875.....	6 m.	9 m.	midi	3 s.	6 s.	9 s.		6
1876 à 1881.....	Minuit 3h m.	6 m.	9 m.	midi	3 s.	6 s.	9 s.	8

4° *Vérification des instruments.* — Il est probable que M. Béguin fit vérifier ses instruments avant d'entreprendre sa deuxième série d'observations. Je ne sais rien de ce qui a été fait pendant les quatre premières années (1850-1853).

Une Note écrite de la main de M. le Directeur de l'Observatoire de Toulouse, en date du 29 janvier 1854, contient le résultat des comparaisons qui ont été faites des instruments de Perpignan avec les étalons de cet établissement. Le baromètre de Fortin, de Toulouse, marquait $758^{mm},72$ et le Gay-Lussac de Perpignan $758^{mm},74$; soit une correction de $-0^{mm},02$ seulement, qui doit avoir été négligée très probablement à cause de son peu d'importance. Un thermométrographe de Six et Bellani, construit par Bianchi, fut vérifié en même temps; il marchait d'accord avec l'étalon pour les températures comprises entre 6° et 16°; mais il n'y est pas dit que le zéro ait été vérifié.

L'hygromètre de Saussure avait été aussi fourni par Bianchi; il marquait 84°, c'est-à-dire 3° de plus que celui de Toulouse; cette correction fut appliquée à chaque lecture.

Il est regrettable que le zéro des thermomètres n'ait pas été vérifié à Perpignan, après le retour de Toulouse et qu'on ne se soit pas assuré que le voyage n'avait pas fait changer la correction de l'hygromètre.

En 1862, je signalai à M. Béguin l'insuffisance de ses instruments d'observation et l'utilité qu'il y aurait à faire des lectures trihoraires. Je lui proposai de remplacer les instruments et il fut convenu que j'irais à Paris pour faire les ac-

quisitions nécessaires et demander des instructions. Je partis en décembre 1862. Le Verrier m'accueillit très gracieusement, m'encouragea et pria M. Marié-Davy, alors chef du service météorologique de l'Observatoire de Paris, de me donner tous les renseignements nécessaires.

J'achetai des instruments chez Secrétan. Les thermomètres étaient divisés sur tige par $\frac{2}{10}$; ils furent vérifiés le 7 décembre 1862, par M. Marié-Davy, en même temps que le baromètre de Gay-Lussac, n° 96, construit par Bunten. La comparaison donna une correction de $+ 0^{mm},4$ pour ce baromètre, à la pression de 760^{mm}. La correction du thermomètre étalon, par $\frac{2}{10}$, construit par Secrétan, était de $0°,02$, celle des thermomètres du psychromètre, également divisés sur tige par $\frac{2}{10}$, nous fut aussi donnée.

Le 1er janvier 1863, ces instruments étaient installés au pavillon de l'École normale et ils servirent depuis aux six observations trihoraires faites de 6^h du matin à 9^h du soir.

Le 22 juin 1868, M. Renou vint nous visiter : il vérifia les instruments et nous avons tenu compte des variations qu'il constata dans les corrections. Grâce à ses précieux conseils, nous pûmes nous procurer des thermomètres d'une construction plus soignée et, dès le mois suivant, nous substituâmes des thermomètres de Baudin à ceux qui étaient en usage. Nous avons également remplacé le baromètre de Gay-Lussac, d'abord par un grand baromètre Fortin, construit par Tonnelot, n° 670, et plus tard par un baromètre Renou-Tonnelot à large cuvette et à échelle compensée.

M. Moureaux, aide-physicien, fut envoyé par Le Verrier, en janvier 1876, pour vérifier nos instruments et les appareils enregistreurs que nous venions d'installer. Les corrections n'avaient pas changé.

Enfin, en décembre 1879, nous avons eu la satisfaction de revoir encore M. Renou, et nous avons vérifié ensemble mes thermomètres et mes baromètres.

La vérification du zéro des thermomètres a été faite régulièrement, au moins une fois par an; la correction est inscrite à côté de chaque instrument et elle est appliquée immédiatement après la lecture.

5° *Exposition des instruments.* — Pendant la première série, de 1836 à 1841, les observations furent faites à l'ancienne École normale située rue d'Espira, n° 12. Cet établissement occupait l'ancienne maison Dax, où, d'après une légende roussillonnaise, serait mort Philippe le Hardi, roi de France (?).

Cette maison avait deux façades : l'une, au Sud, donnait sur la rue d'Espira; l'autre, au Nord, donnait sur le chemin de ronde longeant les remparts (1).

(1) Ce côté a été déblayé en 1860; les fortifications furent rasées dans la partie comprise entre les deux ponts éclusés, et leur emplacement est occupé actuellement par le quai de la Préfecture, de la place Arago et du tribunal civil.

Sur le côté Nord de la cour de la maison Dax, s'élevait une tour carrée, terminée par une pyramide quadrangulaire de $2^m,36 \times 2^m,36$ de côté et de $2^m,50$ de hauteur. Cette tour existe encore ; bien que masquée par l'aile Nord (bâtiment nouveau) du Bon-Pasteur qui occupe toute l'ancienne maison Dax, on peut l'apercevoir du quai de la rive droite.

C'est dans cette petite tour que M. Béguin installa les instruments d'observation. Le sommet de la pyramide portait une girouette ; les thermomètres étaient fixés sur la fenêtre ouverte du côté du Nord ; le baromètre était placé dans une petite pièce au haut de la tour, à $9^m,45$ au-dessus du sol d'une cour intérieure élevée elle-même de $32^m,83$ au-dessus du niveau de la mer, soit à $42^m,28$ d'altitude ; et à $31^m,25$ de distance horizontale de la rive droite de la Basse, qui coule aujourd'hui entre les quais de la Préfecture et de la ville neuve (anciennement faubourg des Tanneries).

Le pluviomètre dont se servit d'abord M. Béguin avait une ouverture de $0^m,10$ de diamètre. Il était fixé sur un poteau, à 2^m d'élévation au-dessus du sol dans la cour de l'ancienne École normale, en ce moment cour des pénitentes du Bon-Pasteur. Cette cour, élevée de $32^m,83$ au-dessus du niveau de la mer, n'était séparée du chemin de ronde que par un mur de clôture élevé d'environ 2^m. Les thermomètres, fixés contre une fenêtre, étaient mal exposés : l'air ne pouvait pas se renouveler assez facilement, en admettant même qu'ils fussent un peu écartés du mur qui les échauffait.

L'espace était néanmoins bien libre devant eux dans la direction des vents dominants (Nord à Ouest) ; du côté du Midi l'air n'arrivait à eux qu'après avoir traversé la ville ; cependant, comme les vents qui soufflent de cette direction sont chauds et humides, l'influence perturbatrice était moins importante.

Cette exposition n'était pas irréprochable, mais elle valait mieux que celle des instruments dans la nouvelle École normale.

Avant de nous occuper de celle-ci, nous devons dire que le pluviomètre dont les commandants du Génie ont fait usage pendant la période de 1833-1845 consistait en un entonnoir de $0^m,50$ de diamètre, sans rebord vertical, établi sur la terrasse de la direction du Génie ; un tuyau de plomb conduisait l'eau pluviale dans un tonneau, et on la mesurait ensuite avec une éprouvette graduée.

L'École normale fut déplacée en 1850 et transférée dans un local situé rue Saint-Sauveur, n° 32. M. Béguin fit construire au-dessus des toits un petit pavillon dans lequel il installa les instruments, qui ont servi aux lectures à partir du 1er janvier 1850 jusqu'au 30 novembre 1875.

Les instruments étaient à $10^m,814$ au-dessus du sol de la rue Saint-Sauveur, élevé lui-même de $36^m,627$ au-dessus du niveau de la mer : soit une altitude totale de $47^m,441$.

Le pavillon météorologique avait $2^m,25$ de côté intérieurement et une hauteur

de 2^m. C'était un carré parfait dont les diagonales étaient orientées du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest. La porte d'entrée était placée sur la face Sud-Est, elle restait toujours ouverte. Sur les trois autres faces, il y avait trois fenêtres de $0^m,60 \times 0^m,72$ de côté ; elles étaient munies de jalousies pour empêcher l'accès du soleil et de la pluie.

Les thermomètres étaient fixés sur une planchette mobile autour de deux pivots plantés sur l'un des montants de la fenêtre qui regardait le Nord-Ouest. Ils étaient abrités du côté du couchant par deux planches éloignées l'une de l'autre de $0^m,20$. Au-dessus, à une distance de $0^m,75$, s'avançait un abri en zinc qui protégeait les instruments contre le soleil et la pluie. Le baromètre, à l'altitude de $47^m,441$, était suspendu à gauche de la porte d'entrée ; le pluviomètre était placé au-dessus du pavillon dont le sommet portait une girouette transmettant les indications au-dessous, dans l'intérieur.

Des causes multiples, en dehors de leur position sur les toits, agissaient sur les thermomètres. C'étaient surtout : une cheminée dont l'ouverture supérieure se trouvait à $0^m,30$ et à demi-hauteur de l'angle Nord du pavillon ; le mur d'une maison voisine qui dépassait le pavillon de 2^m environ et n'en était éloignée que de $3^m,130$; la toiture elle-même qui, plus ou moins échauffée par le soleil, devenait une cause d'erreur. Le pluviomètre, à défaut d'autre place plus convenable, avait dû être fixé, comme je l'ai dit, sur le pavillon, au-dessus du toit.

Les locaux de l'École normale étaient encore insuffisants et mal appropriés ; le Conseil général vota en 1872 les fonds nécessaires pour l'achat de la propriété Mottas, attenante à l'École, et pour la construction du bâtiment je profitai de l'occasion pour améliorer l'exposition des appareils. L'impossibilité d'installer convenablement les instruments d'observation dans le jardin, trop encaissé, m'obligea à demander au Conseil général la construction d'une tour pour y placer les appareils.

Cette tour dépasse le faîte du bâtiment de 6^m environ ; la plate-forme qui la surmonte est élevée de $62^m,75$ au-dessus du niveau de la mer et de $19^m,44$ au-dessus du seuil de la porte d'entrée. La salle des appareils, située immédiatement au-dessous de la plate-forme, mesure $6^m,05 \times 3^m,37$ et $3^m,00$ de hauteur. Six grandes ouvertures de $1^m,80$ de côté facilitent la circulation de l'air, tandis que les jalousies qui les garnissent protègent les instruments contre le soleil et la pluie.

Le niveau du mercure du baromètre était à 60^m au-dessus du niveau de la mer, et le centre des demi-sphères creuses des moulinets de Robinson, placés au-dessus de la plate-forme pour mesurer la vitesse du vent, était à $4^m,32$ au-dessus de cette plate-forme et à $23^m,76$ au-dessus du sol. Les récipients de deux pluviomètres étaient attachés à la balustrade de la tour, ainsi que deux thermomètres à boule noire et à boule blanche dans le vide.

En même temps que je demandais la subvention nécessaire pour la construction de la tour, la générosité de l'État et de mes concitoyens m'aidait à faire l'acquisition des instruments enregistreurs que je devais y installer. Ceux-ci fonctionnèrent à partir du 1er décembre 1875. C'était un thermo-hygrographe de M. Wild, directeur de l'Observatoire physique central de Saint-Pétersbourg, construit par MM. Hasler et Escher, de Berne ; un baromètrographe de M. A. Rédier de Paris ; deux grands anémographes de M. Hervé Mangon et un pluviographe de mon invention, dont M. Gaston Tissandier a donné la description dans le journal *la Nature* (numéro du 19 août 1876).

6° *Contrôle des observations. — Observations de la gare.* — Pour me rendre compte exactement des différences de température que la position des thermomètres au-dessus des toits de l'École normale devait entraîner, je me décidai à faire des observations comparatives à la gare du chemin de fer, qui se trouve placée à 800m du point le plus rapproché des fortifications de la ville : j'en ai publié le résultat dans une Note intitulée : *Différence de température observée à la ville et à la campagne, à Perpignan* (1).

Le relevé journalier des températures extrêmes a été fait à la gare de Perpignan, depuis 1866 jusqu'en 1881, pendant une durée de seize ans.

En 1866, je plaçai à la gare, dans une boîte de trop petite dimension, protégée par des jalousies contre le soleil et la pluie, des thermomètres observés jusqu'en 1881, soit par moi-même, soit par M. Martin, ancien capitaine d'Artillerie, commissaire de surveillance à la gare du chemin de fer, ou MM. Bisweng et Bonnard, receveurs de la grande vitesse.

Frappé des inconvénients du mauvais abri que j'avais adopté, j'installai, au mois de septembre 1869, d'autres thermomètres sous un nouvel abri ; ils ont servi jusqu'au 1er décembre 1881, époque à laquelle l'agrandissement de la gare des voyageurs m'a privé du jardin que la Compagnie du Midi avait mis à ma disposition pendant seize ans.

Le nouvel abri était constitué par deux écrans de bois, parallèles, éloignés l'un de l'autre de 0m,10 et inclinés au Sud de 30°. L'écran supérieur avait 1mq, l'inférieur n'avait que 0mq, 80 ; ils étaient maintenus l'un et l'autre par deux poteaux solidement fixés dans le sol. Les faces qui regardaient le ciel étaient peintes en gris clair, et celles qui regardaient la terre en noir mat. Les instruments se trouvaient au niveau de l'arête inférieure de l'abri à une distance de 1m,50 du sol gazonné. Une double cloison, dont les parois étaient éloignées l'une de l'autre de 0m,10, était vissée sur la face extérieure des poteaux et empêchait le soleil

(1) *XIXe Bulletin de la Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales.* — Perpignan, 1872, page 139.

levant et le soleil couchant d'arriver jusqu'aux thermomètres, que je protégeais encore, pendant l'été, au moyen d'un écran mobile planté à 1^m en avant.

Enfin, pour soustraire ces instruments à la curiosité ou à la malveillance, la Compagnie des chemins de fer du Midi fit fermer par une clôture en bois, peinte en vert, le jardin dont elle me laissait la jouissance, et je les plaçai dans une boîte de $0^m,60 \times 0^m,30 \times 0^m,08$, dont les deux grandes faces étaient fermées par un treillage en fil de fer mince et à larges mailles.

La différence d'exposition entre les deux postes thermométriques doit être bien établie, afin de reconnaître les inconvénients qu'ils présentent et dont je devrai tenir compte dans la discussion des observations.

L'École normale est située au Sud-Est de la ville, tandis que la gare se trouve à l'Ouest ; il y a une distance horizontale de 1500^m environ entre ces deux points, et le second se trouve, ainsi que je l'ai déjà dit, à 800^m de la partie des remparts la plus rapprochée.

Comme les vents dominants soufflent du Nord-Ouest, la première station reçoit l'air froid qui se chauffe en traversant une longue zone de la ville, avant d'arriver jusqu'à elle, et les thermomètres donnent une température trop élevée, surtout en hiver. La gare, au contraire, est située à l'Ouest de Perpignan ; l'air arrive directement sur les instruments, excepté quand le vent vient de l'Est-Sud-Est, principalement en été, pendant le jour. Alors la couche d'air qui vient sur les thermomètres doit traverser la ville, mais elle s'y échauffe peu à cause de sa température naturellement élevée, puisqu'elle arrive du côté de la mer.

La différence de niveau des thermomètres est de 12^m environ. Le décroissement nocturne de la température dans les couches inférieures de l'atmosphère doit faire baisser la colonne thermométrique de la gare ; la différence doit être en moyenne de $1^\circ,3$ pour ces 12^m et par les temps sereins ; par les temps couverts, elle ne dépasse pas probablement $0^\circ,3$ à $0^\circ,4$.

La position des thermomètres dans la ville et au-dessus des toits élevant aussi la température, j'en devrai tenir compte dans la discussion ; les observations comparatives faites à la gare me permettront d'apprécier la valeur de l'écart qui, toutes causes considérées, me donne une différence moyenne de $0^\circ,42$, qu'il faut retrancher de la moyenne des extrêmes observés à l'École normale, si nous voulons avoir la température vraie de la campagne à Perpignan.

II. — Topographie.

Perpignan, chef-lieu du département des Pyrénées-Orientales, est situé au centre d'une grande plaine, réputée pour sa fertilité, qu'arrosent trois rivières : l'Agly, la Tet et le Tech.

Cette vaste plaine se trouve dans un cirque fermé au Sud par les Albères, à

l'Ouest par les contreforts du Canigou et au nord par les Corbières, mais ouvert du côté de la Méditerranée. Elle est inclinée et monte graduellement, sur une longueur de 40^{km}, des bords de la mer jusqu'à Bouleternère, où s'ouvrent les premières gorges des Pyrénées.

Les coordonnées géographiques de la cathédrale de Perpignan, qui se trouve à une courte distance des points où les observations ont été faites, sont : latitude, 42°42′2″; longitude 0°33′33″E.

L'altitude moyenne du sol de la ville est de 31^{m}; celle-ci se trouve à 12^{km} environ de distance de la mer, sur la rive droite de la Tet. Cette rivière passe au milieu d'une grande vallée dont la partie supérieure portait autrefois le nom de *Conflent* et s'étendait sur une longueur de 71^{km}, de l'altitude de près de 3000^{m} jusqu'au col de Ternère, dont le sommet est élevé de 234^{m}. La partie basse de la vallée, au-dessous du col de Ternère, formait le *Roussillon*, s'étendant de ce point au bord de la mer avec une pente de 0^{m},0037 par mètre, sur une longueur de 40^{km} et mesurant, à la limite orientale, d'Argelès à Salces, une longueur d'environ 35^{km}.

Le terrain du Roussillon est formé d'alluvions anciennes granitiques ou calcaires, recouvrant un sous-sol constitué par le terrain tertiaire supérieur. Des arrosages habiles donnent au sol une remarquable fertilité; les primeurs qu'on en tire sont expédiées sur les principaux marchés de la France et même à l'étranger, jusqu'en Angleterre.

La vigne y produit des vins renommés; l'olivier, ravagé depuis quelques années par le *Dacus oleæ*, a été arraché en partie. Dans les endroits abrités, l'oranger et le limonier mûrissent leurs fruits; le palmier nain, le palmier dattier et le *Jubæa spectabilis* ont pu résister aux froids les plus intenses de nos hivers les plus rigoureux. Le laurier rose, l'agave d'Amérique, le grenadier et le figuier de Barbarie y forment des clôtures naturelles.

Les cultures principales représentent, jusqu'à un certain point, le climat d'un pays. La courte énumération qui précède donne, sous ce rapport, un aperçu sommaire de la climatologie du Roussillon.

III. — Pression atmosphérique.

La pression atmosphérique a été relevée à Perpignan, d'abord au moyen d'un baromètre de Gay-Lussac qui avait été vérifié par M. Petit, directeur de l'Observatoire de Toulouse. Pour simplifier les lectures, nous lui avons substitué plus tard des baromètres à large cuvette et nous avons toujours appliqué la correction de l'instrument, après les lectures, avant l'inscription des hauteurs sur les registres, en même temps qu'on notait la température du thermomètre attaché.

Toutes les observations ont été réduites à 0° de température et nous les avons ensuite ramenées au niveau de la mer, parce que la cuvette du baromètre avait été placée à des hauteurs différentes pendant les diverses séries et aussi pour rendre nos observations plus facilement comparables entre elles et avec celles des autres stations.

Pour faire la réduction au niveau de la mer, nous nous sommes servi d'abord de la Table de M. Renou, contenue dans le *Supplément des Tables usuelles de la Météorologie*, page 4. Nous avons dressé deux Tables, l'une pour l'altitude de $42^m,445$ et l'autre pour l'altitude de $47^m,441$ et 42°42′ de latitude. Nous avons obtenu le même résultat qu'en employant la formule

$$X = 18336 \log \frac{H_a}{H_b}(1 + 0,00265 \cos 2\lambda)\left[1 + \frac{2(T_a + T_b)}{1000}\right]\left(1 + \frac{X + 15926}{6366198}\right),$$

adoptée dans les *Instructions météorologiques* du Bureau central (1879, p. 17).

Depuis que M. A. Angot a publié de nouvelles Tables dans les *Annales du Bureau central météorologique de France* (année 1878, I, p. 13), nous les employons.

Pour l'altitude actuelle de la cuvette du baromètre $31^m,65$, 42°42′ de latitude et 760^{mm} de pression, nous avons :

A la température de	0°	10°	20°	30°
Correction pour réduire à la mer.....	$2^{mm},84$	$2^{mm},74$	$2^{mm},64$	$2^{mm},54$

De 1836 à 1841, les lectures furent faites à 9^h du matin et 9^h du soir. Pendant la deuxième série, de 1850 à 1881, elles ont été faites également à ces mêmes heures, mais on a ajouté d'abord les lectures de midi et de 3^h du soir et, depuis 1863, lorsque j'ai pris part aux observations que M. Béguin avait instituées, les lectures ont été régulièrement faites toutes les trois heures, de 6^h du matin à 9^h du soir. Enfin, depuis le mois de décembre 1875, j'ai installé des enregistreurs; j'ai pu faire alors les relevés trihoraires pendant la nuit et connaître exactement l'heure des minima et des maxima barométriques.

Dans les études qui vont suivre nous ne considérons que l'*année météorologique*; nous avons néanmoins donné les moyennes de l'année civile pour qu'on puisse les utiliser en cas de besoin.

Hauteur moyenne annuelle. — La hauteur moyenne annuelle est la moyenne des hauteurs observées à chacune des vingt-quatre heures de chaque jour de l'année. Comme il y a très peu de différence entre les moyennes horaires et celles des lectures faites de trois en trois heures, on peut adopter cette dernière ou bien encore prendre celle de midi qui en diffère très peu.

Le Tableau suivant résume les observations de 1876 à 1881 faites directement, de trois en trois heures, de 6^h du matin à 9^h du soir; celles de minuit et de 3^h du matin ont été relevées sur un enregistreur :

Hauteur moyenne annuelle du baromètre (*voir* Tableau VII, p. 116).

	mm
Minuit	762,61
3h matin	62,31
6h matin	62,37
9h matin	62,69
Midi	62,26
3h soir	61,65
6h soir	61,86
9h soir	62,55
Moyenne	62,29

On voit que la moyenne annuelle déduite des huit observations trihoraires dépasse de $0^{mm},03$ seulement celle de midi. La hauteur barométrique moyenne à midi, pendant trente ans, de 1850 à 1879, est de $761^{mm},59$; si nous l'augmentons de $0^{mm},03$ pour la rendre égale à celle des vingt-quatre heures, nous trouvons que la moyenne annuelle pour cette période est de $761^{mm},62$.

En divisant la période de trente ans en trois séries de dix ans chacune, nous avons pour la période de

	mm		mm	
1850-1859	761,05	soit un écart de	−0,57	de la moyenne trentenaire.
1860-1869	761,83	»	+0,21	»
1870-1879	761,91	»	+0,29	»

L'écart entre les deux premières séries de dix ans est de $0^{mm},79$, il est fort; ce fait est remarquable, car, ainsi que l'a signalé M. Renou (1), « dix ans d'observations donnent toujours la même moyenne barométrique à $\frac{2}{10}$ de millimètre près ». Quelques séries cependant font exception à cette règle. Ainsi la série décennale de Paris, qui précède celle de 1840-1849, donne une hauteur moyenne à midi plus élevée de $0^{mm},676$, et celle qui la suit la dépasse également de $0^{mm},811$.

Variation de la hauteur moyenne annuelle d'une année à l'autre. — L'année 1874 est celle dont la moyenne est la plus élevée : $763^{mm},86$; tandis que 1853 donne la plus basse : $759^{mm},65$. L'écart entre ces deux hauteurs représente le maximum d'amplitude d'une année à l'autre, soit $4^{mm},21$ pour la période de 1850 à 1879. La différence entre deux années consécutives est en moyenne de $0^{mm},896$; dans la période comprise entre 1850-1881, la plus grande différence a été de $2^{mm},43$ (1873-1874) et la plus petite de $0^{mm},03$ (1868-1869).

Les années dont la pression moyenne est la plus haute sont aussi celles dont la température moyenne est la plus élevée, et inversement, les années aux plus faibles pressions correspondent aux années les plus froides. La *fig.* 1 de la *Pl. XII* donne en même temps les hauteurs moyennes annuelles du baromètre et la tem-

(1) *Annales du Bureau central météorologique de France*, t. I, p. 44; 1880.

pérature moyenne annuelle. Les deux courbes ont généralement la même allure, mais les écarts en plus ou en moins de la moyenne générale n'ont pas la même amplitude; il y a même des anomalies correspondant aux années 1850, 1851, 1862, 1874, 1877 et 1881.

Hauteurs barométriques extrêmes annuelles. — La plus grande excursion barométrique (de 1836 à 1841 et de 1850 à 1881), en trente-huit années, s'est faite entre $733^{mm},48$, le 12 avril 1874 à 6^h du matin et $779^{mm},40$ le 28 décembre 1879 à 10^h30^m du matin; l'amplitude totale a été de $45^{mm},92$.

Le Tableau suivant fait connaître les extrêmes absolus de la pression barométrique observés à Perpignan. Nous considérons dans ce Tableau, par exception, l'année civile et non pas l'année météorologique.

TABLEAU I. — *Pression atmosphérique. — Extrêmes annuels (réduits à la mer).*
(Année civile.)

Années.	Minima.	Dates.	Heures.	Maxima.	Dates.	Heures.	Amplitudes.
	mm			mm			mm
1836.....	741,27	26 février	»	773,69	14 février	»	32,42
1837.....	50,23	15 avril	»	71,00	19 novembre	»	20,77
1838.....	48,75	21 novembre	»	70,39	10 octobre	»	21,64
1839.....	49,69	11 novembre	»	71,59	13 janvier	»	21,90
1840.....	48,68	18 septembre	»	71,65	13 février	»	22,97
1841.....	44,17	7 janvier	»	73,72	15 décembre	»	29,55
1850.....	44,22	24 octobre	9^h m.	70,67	4 décembre	midi	26,45
1851.....	43,19	1 février	midi	74,83	17 décembre	9^h m.	31,64
1852.....	44,71	16 novembre	9^h m.	71,78	5 février	9^h m.	27,07
1853.....	44,49	14 décembre	9^h m.	69,16	5 mars	9^h m.	24,67
1854.....	41,22	4 janvier	3^h s.	77,20	5 mars	9^h m.	35,98
1855.....	34,87	13 février	3^h s.	76,01	7 janvier	9^h s.	41,14
1856.....	33,73	7 janvier	midi	76,41	21 décembre	9^h m.	42,68
1857.....	40,76	13 janvier	3^h s.	76,60	8 décembre	9^h s.	35,84
1858.....	42,30	14 novembre	9^h m.	75,68	1 janvier	9^h m.	33,38
1859.....	44,61	25 décembre	3^h s.	78,72	10 janvier	9^h m.	34,11
1860.....	36,97	8 décembre	9^h s.	73,92	8 janvier	3^h s.	36,95
1861.....	44,80	9 novembre	9^h m.	76,67	26 janvier	9^h m.	31,87
1862.....	36,90	25 novembre	midi	75,65	27 décembre	midi	38,75
1863.....	44,16	6 janvier	9^h s.	77,18	26 janvier	9^h s.	33,02
1864.....	40,73	27 mars	3^h s.	73,44	14 février	8^h m.	32,71
1865.....	41,51	18 octobre	midi	74,38	10 décembre	9^h m.	32,87
1866.....	37,19	19 mars	9^h m.	75,03	25 janvier	midi	37,84
1867.....	43,71	19 mars	3^h s.	75,42	20 février	midi	31,71
1868.....	44,09	20 janvier	6^h s.	76,77	10 février	6^h s.	32,68
1869.....	35,26	10 mars	3^h s.	75,71	13 novembre	9^h m.	40,45
1870.....	40,65	25 décembre	6^h s.	71,46	4 octobre	midi	30,81
1871.....	42,57	11 janvier	midi	73,71	13 décembre	9^h s.	31,14
1872.....	39,41	2 décembre	midi	72,45	27 septembre	9^h m.	33,04
1873.....	42,26	20 janvier	9^h s.	77,96	19 février	9^h m.	35,70
1874.....	33,48	12 avril	6^h m.	74,48	14 mars	9^h s.	41,00
1875.....	42,06	14 octobre	9^h m.	74,16	25 décembre	midi	32,10

Années.	Minima.	Dates.	Heures.	Maxima.	Dates.	Heures.	Amplitudes.
	mm			mm			mm
1876.....	36,19	21 décembre	8h 30 m.	78,09	23 janvier	10h s.	41,90
1877.....	40,06	19 mars	6h s.	76,56	30 janvier	minuit	36,50
1878.....	35,35	29 mars	9h m.	78,05	14 janvier	2h 10 m.	42,70
1879.....	41,03	7 avril	6h s.	79,40	28 décembre	10h 30 m.	38,37
1880.....	44,40	3 novembre	4h 45 m.	76,20	7 janvier 8 décembre	10h 15 m. 10h m.	31,80
1881.....	41,40	29 janvier	9h 30 s.	78,50	27 décembre	10h m.	37,10
Moy. de 1859 à 1881	740,57			775,38			34,81

Minima. — La moyenne des minima absolus est de 740mm, 57. Nous venons de dire que le minimum le plus bas a été de 733mm,48; le moins bas a été de 744mm,80 en 1861. C'est donc un excès de 4mm, 23 en plus et de 7mm, 09 en moins sur la moyenne des 38 années.

Maxima. — D'autre part, la moyenne des maxima absolus est de 775mm, 38 : le maximum absolu le plus élevé a été de 779mm,40 et le moins haut 769mm,16 en 1853; l'écart est donc de 4mm, 02 au-dessus et de 6mm, 22 au-dessous de la moyenne. La pression la plus haute s'est produite vers le milieu de la période anticyclonique qui a duré 84 jours, du 16 novembre 1879 au 7 février 1880. Nous nous souvenons bien des effets produits par ces fortes pressions, remarquables autant par leur intensité que par leur durée : sous leur influence, le ciel s'est éclairci, l'air froid et sec des régions supérieures est descendu à la surface de la terre, tandis que les courants inférieurs montaient pour réchauffer les parties élevées. Au pic du Midi, au puy de Dôme, à Mont-Louis, l'hiver de 1879-1880 a été d'une douceur exceptionnelle (1).

Écart des minima et des maxima. — La différence entre les moyennes des extrêmes absolus annuels (775mm, 38 — 740mm, 57) est de 34mm, 81. La plus forte différence a été de 42mm, 70 en 1878 (778mm,05 — 735mm, 35), la plus faible n'a pas dépassé 24mm, 67 en 1853, année pendant laquelle le maximum absolu annuel a été le plus bas (769mm, 16 — 744mm, 49).

En 1837, l'écart des extrêmes observés n'a pas dépassé 20mm, 71, mais nous ne pouvons guère tenir compte des minima qui ont été inscrits pendant la période de 1836 à 1841, parce qu'on faisait les lectures du baromètre à 9h du matin et à 9h du soir, à peu près au moment des maxima diurnes.

Les moyennes des extrêmes à Paris pendant 72 ans, de 1809 à 1880, sont presque exactement 736mm et 779mm, si on les ramène au niveau de la mer. Ici les minima sont plus élevés de 4mm, 57 et les maxima sont plus bas de 3mm, 62, ce qui donnerait pour Paris une amplitude de 8mm, 19 plus grande qu'à Perpignan.

(1) Hiver de 1877-1880, Dr Fines, *Assises régionales agricoles et scientifiques tenues à l'occasion du Concours régional de* 1880 *à Perpignan*, p. 14.

Fréquence mensuelle des pressions extrêmes. — Les hauteurs barométriques extrêmes ont été plus fréquemment observées pendant les mois d'hiver; nous avons relevé dans le Tableau ci-dessous leur distribution suivant les mois de l'année :

Fréquence mensuelle des pressions barométriques extrêmes.

Mois.	Minimum.	Maximum.
Septembre.....	1 fois	1 fois
Octobre.....	3	2
Novembre.....	7	2
Décembre.....	6	12
Janvier.....	9	12
Février.....	3	7
Mars.....	6	3
Avril.....	3	0

On voit que c'est pendant la période froide de l'année que se produisent presque tous les minima et maxima absolus annuels. Ils sont arrivés exceptionnellement deux fois en septembre et trois fois en avril. On les observe plus fréquemment pendant les mois de décembre et de janvier, qui sont les plus rigoureux. Leurs dates coïncident généralement avec celles des variations brusques de température, parce que tous les phénomènes sont synergiques dans le monde physique, comme les fonctions le sont dans l'organisme humain. Les différences de pression amènent le vent qui fait varier la température et l'état hygrométrique de l'air en même temps que l'état du ciel et l'illumination solaire.

Marche annuelle de la pression barométrique. — Époque des extrêmes. — La marche annuelle de la pression barométrique n'a pas la même régularité que celle de la température. La *fig.* 2 de la *Pl. XII* représente les maxima et les minima mensuels, ainsi que leur différence et l'écart entre deux midis consécutifs. En suivant la courbe de la moyenne mensuelle des pressions extrêmes, nous voyons le baromètre se tenir alternativement élevé pendant trois mois et bas pendant les trois mois suivants. C'est en hiver qu'il est le plus haut et c'est au printemps qu'il est le plus bas. Il remonte pendant l'été et se maintient élevé durant le mois de septembre, puis redescend en novembre et décembre. Ces deux oscillations annuelles amènent deux maxima et deux minima principaux; le premier maximum est le plus élevé : il arrive en janvier, peu après le solstice d'hiver, et le second en septembre. Les minima principaux surviennent en mars et novembre.

La courbe brisée de la *fig.* 2, *Pl. I*, représente les différences des maxima et des minima mensuels; sa forme se rapproche bien de la courbe pointillée qui est celle de la variation barométrique entre deux midis consécutifs. On voit que ces différences sont petites pendant les mois chauds et bien plus grandes pendant la froide saison.

Extrêmes barométriques mensuels. — Les Tableaux II et III contiennent les minima et les maxima absolus de chaque mois de l'année.

TABLEAU II. — *Pression atmosphérique. — Minima absolus mensuels.*

(700^{mm}+)

	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1850.....	53,44	54,17	55,93	51,17	48,84	57,79	57,62	54,43	56,39	44,22	49,39	53,38
1851.....	49,77	43,19	48,90	49,54	52,46	60,23	55,18	59,42	54,33	48,91	52,92	62,35
1852.....	55,50	52,03	50,38	49,13	54,42	52,09	55,22	53,59	59,07	51,57	44,71	52,02
1853.....	47,95	46,78	50,39	52,99	47,88	54,49	54,65	56,39	55,15	51,03	51,58	44,49
1854.....	41,22	53,67	59,97	45,89	51,06	54,33	56,78	55,04	56,59	51,23	42,37	53,25
1855.....	48,09	34,87	36,20	51,35	46,42	54,53	51,64	57,67	51,46	45,48	51,67	51,24
1856.....	33,73	43,48	51,42	46,66	53,04	57,54	57,92	46,97	47,98	55,79	47,48	38,30
1857.....	40,76	51,23	48,98	40,92	48,65	55,65	60,15	55,17	54,87	52,81	50,32	62,71
1858.....	64,27	49,24	42,68	51,66	50,58	54,38	53,28	54,53	57,78	48,99	42,30	56,09
1859.....	60,07	48,50	50,00	47,16	51,34	49,42	58,67	57,86	47,97	48,53	48,58	44,61
1860.....	49,83	46,42	48,85	51,87	52,75	51,81	52,32	50,80	49,13	54,06	45,91	36,97
1861.....	49,88	49,85	49,59	53,88	53,54	56,04	51,49	58,82	55,93	52,97	44,80	55,75
1862.....	53,46	51,77	41,65	57,23	51,89	54,68	53,69	57,40	54,20	52,43	36,90	50,92
1863.....	44,16	64,39	47,17	55,87	50,00	54,67	57,55	54,07	46,56	49,70	50,50	58,76
1864.....	59,14	46,00	40,73	56,68	53,03	53,98	56,00	52,24	53,26	41,01	44,50	42,56
1865.....	41,59	45,72	47,82	55,63	50,02	52,41	54,48	54,60	61,07	41,51	51,46	49,69
1866.....	45,72	61,95	37,19	44,79	46,75	52,83	55,63	54,32	48,96	51,90	56,72	47,97
1867.....	46,75	57,25	43,71	50,10	47,98	55,49	53,64	50,89	57,62	56,17	45,30	52,86
1868.....	44,09	59,62	50,18	50,46	57,09	57,39	56,10	51,57	51,03	46,12	46,22	52,56
1869.....	53,87	53,37	35,26	53,09	50,60	55,80	57,33	57,71	52,67	54,12	45,90	46,22
1870.....	53,79	43,48	51,71	54,68	56,02	55,80	50,17	50,18	51,05	48,69	44,58	40,65
1871.....	42,57	53,63	54,83	51,78	46,36	53,83	56,54	55,97	50,55	50,24	45,65	52,26
1872.....	42,06	52,16	46,92	42,31	50,06	57,68	55,00	54,29	57,84	46,97	44,25	39,41
1873.....	42,26	52,38	44,38	48,68	50,18	55,58	56,77	56,97	57,99	46,64	45,40	59,28
1874.....	55,43	49,82	57,30	33,48	50,82	53,75	54,76	58,04	56,59	51,02	46,67	46,02
1875.....	59,46	48,17	49,83	53,41	51,60	60,25	57,80	60,06	61,37	42,06	49,84	51,19
1876.....	53,15	54,55	46,39	48,17	52,88	52,45	57,66	54,71	51,21	51,26	50,62	36,19
1877.....	46,41	52,21	40,06	43,61	46,00	56,46	52,66	55,82	52,79	55,27	45,07	51,64
1878.....	52,65	60,15	35,35	49,55	54,15	53,85	58,05	50,35	52,75	51,35	46,85	47,75
1879.....	41,65	43,25	46,35	41,03	53,00	53,97	55,25	56,42	55,50	56,13	48,60	42,00
Moyenne.....	49,19	50,78	47,00	49,43	50,98	54,97	55,47	54,88	53,99	49,94	47,25	49,30
Min. (valeur absolus)	33,73	34,87	35,26	33,48	46,00	49,42	50,17	46,97	46,56	41,01	36,90	36,19
(année.	1856	1855	1869	1874	1877	1859	1870	1856	1863	1864	1862	1876

TABLEAU III. — *Pression atmosphérique. — Maxima absolus mensuels.*

(700^{mm}+)

	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1850.....	63,73	62,45	66,38	65,65	65,79	65,82	65,11	68,27	67,56	68,33	70,49	70,67
1851.....	69,08	69,19	68,33	66,81	68,33	68,73	65,06	65,21	68,57	70,57	66,07	74,83
1852.....	69,92	71,78	70,53	63,84	66,06	63,93	65,71	65,15	65,00	68,17	69,27	70,96
1853.....	67,70	65,05	69,16	66,96	63,43	66,46	64,65	63,95	67,18	66,04	66,59	63,68
1854.....	75,42	74,64	77,20	72,23	64,10	68,66	65,22	66,80	70,35	70,31	70,04	74,10
1855.....	76,01	64,67	68,03	69,22	66,66	68,39	66,07	71,69	71,22	68,98	67,43	72,60
1856.....	69,92	75,37	72,10	67,27	67,92	70,00	66,12	64,06	67,76	71,77	69,60	76,41
1857.....	70,59	73,64	71,99	66,73	68,18	67,65	69,42	68,55	69,33	67,09	72,66	76,60
1858.....	75,68	66,07	71,76	67,68	72,44	68,67	65,40	65,04	68,98	67,64	67,16	68,33
1859.....	78,72	72,39	72,37	70,32	63,03	67,35	67,71	64,44	67,82	67,63	69,79	71,08

TABLEAU III (suite). — *Pression atmosphérique. — Maxima absolus mensuels.*

	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1860.....	73,92	70,34	71,67	65,82	67,41	64,86	67,91	66,41	66,06	71,46	67,33	67,34
1861.....	76,67	73,87	71,26	68,74	67,90	66,84	67,11	67,00	66,56	66,65	72,93	70,63
1862.....	69,24	71,23	65,44	66,99	68,05	64,99	66,57	64,15	67,75	69,73	64,96	75,65
1863.....	77,18	74,22	71,14	67,89	66,11	66,05	68,18	68,55	68,67	68,93	73,98	73,81
1864.....	72,52	73,44	71,60	67,30	67,04	69,08	68,60	68,98	68,88	64,57	70,94	71,47
1865.....	71,14	73,08	71,51	72,71	66,99	67,54	67,15	66,60	69,34	64,68	73,58	74,38
1866.....	75,03	72,35	69,83	71,85	66,19	67,00	69,89	66,35	67,20	69,91	69,21	73,24
1867.....	70,45	75,42	66,69	72,18	66,77	69,21	67,60	67,45	70,46	68,20	74,21	70,17
1868.....	74,69	76,77	73,24	71,61	70,32	66,30	64,50	67,68	68,17	73,98	73,94	69,62
1869.....	73,79	74,93	67,38	71,75	65,39	69,96	67,51	66,27	71,28	70,25	75,71	72,40
1870.....	70,29	69,98	66,32	70,51	67,85	67,56	66,18	65,11	69,29	71,46	66,71	69,02
1871.....	67,93	73,56	73,40	66,64	66,06	67,59	69,12	67,69	66,30	69,15	66,42	73,71
1872.....	67,18	67,38	69,60	70,82	67,69	67,78	65,53	65,72	72,45	70,40	71,10	66,74
1873.....	75,62	77,96	64,31	68,61	68,97	67,74	68,73	69,15	68,57	66,46	68,49	75,06
1874.....	73,48	73,69	74,48	70,96	70,42	69,92	66,77	67,60	69,16	70,01	71,24	71,48
1875.....	74,16	71,58	73,08	68,76	68,49	70,80	70,32	71,57	70,01	73,18	72,68	74,09
1876.....	78,09	71,81	71,19	70,51	68,63	67,33	67,71	67,32	69,52	67,06	70,48	69,58
1877.....	76,56	74,55	72,20	67,36	69,28	69,26	71,35	67,36	68,58	74,21	71,45	75,28
1878.....	78,05	76,65	75,45	67,45	68,25	68,45	67,85	65,75	67,65	68,85	72,95	70,35
1879.....	71,25	65,25	75,85	67,03	69,00	69,07	67,65	66,82	68,20	71,03	74,80	79,40
Moyenne.....	72,80	71,78	70,78	68,74	67,43	67,77	67,22	66,89	68,60	69,22	70,41	72,09
Max. absolus valeur.	78,72	77,96	77,20	72,71	72,44	70,80	71 35	71,69	72,45	74,21	75,71	79,40
Max. absolus année.	1859	1873	1854	1865	1858	1875	1877	1855	1872	1877	1869	1879

En prenant les valeurs absolues de chaque mois, nous avons dressé le résumé suivant :

Valeurs absolues des extrêmes mensuels.

	Minima.				Maxima.			
	Moyenne.	Minimum absolu.		Écart.	Moyennes.	Maximum absolu.		Écart.
	mm	mm		mm	mm	mm		mm
Janvier.....	749,19	733,73	en 1856	15,46	772,80	778,72	en 1859	5,92
Février.....	50,78	34,87	1855	15,91	71,78	77,96	1873	6,18
Mars.....	47,00	35,26	1869	11,74	70,78	77,20	1854	6,42
Avril.....	49,43	33,48?	1874	15,95?	68,74	72,71	1865	3,97
Mai.....	50,98	46,00?	1877	4,98?	67,43	72,44	1858	5,01
Juin.....	54,97	49,42	1859	5,55	67,77	70,80	1875	3,03
Juillet.....	55,47	50,17	1870	5,30	67,22	71,35	1877	4,13
Août.....	54,88	46,97	1856	7,91	66,89	71,69	1855	4,80
Septembre.....	53,99	46,56	1863	7,43	68,60	72,45	1872	3,85
Octobre.....	49,94	41,01	1864	8,93	69,22	74,21	1877	4,99
Novembre.....	47,25	36,90	1862	10,35	70,41	75,71	1869	5,30
Décembre.....	49,30	36,19	1876	13,11	72,09	79,40	1879	7,31
Moy. annuelle..	740,57	34,48	avril 1874	7,09	75,38	79,40	déc. 1879	4,02

C'est pendant les mois les plus froids de l'année que se produisent aussi les plus grands écarts de la hauteur absolue sur la hauteur moyenne de chaque mois. Nous constatons encore que l'augmentation des écarts est beaucoup plus

régulière pour les minima que pour les maxima; cela tient sans doute à ce que l'écart des minima et de la moyenne barométrique est plus grand que celui des maxima, et peut-être à ce que les fortes dépressions qui les amènent sont liées souvent à des bourrasques venant des régions méditerranéennes, dans lesquelles l'influence des causes perturbatrices est bien moins active que dans les régions continentales.

Hauteur moyenne mensuelle à midi. — Nous avons vu que la pression moyenne diurne ne diffère que de $0^{mm},03$ de celle de midi à Perpignan. Les observations de midi représentent donc la moyenne diurne vraie à $0^{mm},03$ près; la *fig.* 2 de la *Pl. XII* indique les variations de la pression suivant les divers mois de l'année.

TABLEAU IV. — *Pression atmosphérique. — Moyennes mensuelles à midi.*
($700^{mm}+$).

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météor.
1850.....	63,42	64,65	63,32	58,63	58,42	62,06	61,62	61,23	62,14	58,67	63,29	65,15	61,88	61,88
1851.....	62,90	61,42	61,59	58,45	61,14	63,11	60,81	62,22	62,45	61,26	59,30	68,06	61,89	61,65
1852.....	63,03	62,95	60,74	58,62	59,81	59,44	60,65	60,14	61,09	60,25	57,73	62,41	60,57	61,04
1853.....	60,09	55,36	58,80	60,95	56,30	59,33	60,41	61,31	61,42	58,78	60,26	57,59	59,22	59,62
1854.....	60,93	64,60	68,21	63,03	58,82	60,90	61,67	62,57	65,32	61,20	56,52	62,83	62,22	61,78
1855.....	63,55	53,48	55,61	60,93	58,47	62,22	61,15	62,53	62,49	57,95	59,46	61,30	59,93	60,06
1856.....	54,81	63,75	60,65	56,90	59,03	63,14	62,15	58,91	59,99	64,91	63,01	61,45	60,73	60,71
1857.....	57,12	64,96	59,75	57,52	59,05	61,83	63,36	60,68	63,00	59,70	62,48	61,52	61,75	60,91
1858.....	69,44	59,75	59,96	60,72	60,84	61,86	60,88	60,49	63,10	61,36	56,87	63,37	61,55	62,23
1859.....	69,24	64,47	63,99	58,45	57,32	60,43	63,49	61,02	61,61	57,39	63,81	59,82	61,75	62,05
1860.....	61,25	60,53	61,52	59,12	61,32	60,65	61,55	61,11	60,03	65,76	57,81	56,32	60,58	60,87
1861.....	63,66	61,61	62,24	61,71	60,90	61,79	60,12	63,78	61,89	61,68	61,33	63,44	62,01	61,42
1862.....	62,22	61,34	55,97	62,52	60,71	60,71	62,55	60,85	61,78	62,94	56,64	65,59	61,15	60,97
1863.....	62,62	69,18	59,55	61,77	59,52	61,63	62,54	62,58	62,79	60,27	65,25	67,39	62,92	62,77
1864.....	67,65	60,40	56,59	62,59	60,86	63,06	61,89	62,88	63,63	56,13	58,96	60,63	61,27	61,84
1865.....	57,46	61,44	57,45	64,41	62,02	63,14	62,63	61,66	66,26	57,11	61,20	67,22	61,83	61,28
1866.....	66,02	61,20	54,90	60,31	59,75	61,26	61,72	62,95	60,67	62,52	64,43	66,68	61,87	61,91
1867.....	57,26	68,20	55,52	62,41	60,18	62,79	62,28	62,19	63,48	63,15	64,60	61,05	61,93	62,39
1868.....	62,39	68,64	63,86	62,13	62,32	63,02	61,27	61,27	58,73	62,40	60,57	61,74	62,36	62,30
1869.....	66,53	67,56	53,87	62,47	57,83	62,60	62,62	63,44	61,67	63,47	63,48	59,00	62,05	62,27
1870.....	62,56	56,78	59,35	64,18	62,97	62,91	61,12	58,81	63,41	62,12	58,27	56,76	60,77	60,96
1871.....	58,08	66,15	63,01	60,97	59,82	59,94	62,15	62,47	59,35	61,01	57,13	64,40	61,21	60,57
1872.....	58,60	61,55	58,45	58,59	60,15	61,86	61,31	62,55	63,08	58,43	61,51	58,36	60,37	60,87
1873.....	62,78	62,82	57,53	59,57	61,28	62,67	62,93	63,53	64,02	60,99	60,31	68,84	62,27	61,40
1874.....	67,17	64,49	68,19	59,86	59,93	63,50	62,88	63,06	63,53	62,66	61,86	57,76	62,91	63,83
1875.....	67,14	60,49	62,72	55,17	62,32	64,88	63,98	66,16	65,60	60,45	61,96	64,98	62,99	62,39
1876.....	67,42	64,20	58,71	60,44	61,30	61,24	64,04	62,65	62,42	60,97	61,32	57,20	61,83	62,47
1877.....	65,09	65,98	58,83	57,09	60,13	63,67	63,91	62,33	62,64	65,07	61,97	65,28	62,67	61,99
1878.....	67,73	70,44	64,24	60,34	60,66	62,57	62,53	59,92	62,97	61,36	59,00	58,92	62,56	63,09
1879.....	62,06	56,33	61,78	55,60	61,82	62,32	63,11	62,34	62,60	64,20	63,35	69,12	62,05	61,20
1850-59..	62,45	61,54	61,26	59,42	58,92	61,43	61,62	61,11	62,26	60,15	60,27	63,35	61,15	61,19
1860-69..	62,71	64,01	58,15	61,94	60,54	62,06	61,92	62,27	62,09	61,54	61,43	62,91	61,80	61,80
1870-79..	63,86	62,92	61,28	59,18	61,04	62,56	62,80	62,38	62,96	61,73	60,67	62,16	61,96	61,88
1850-79..	63,01	62,82	60,23	60,18	60,17	62,02	62,11	61,92	62,44	61,14	60,79	62,81	61,64	61,62

Variations barométriques entre deux midis consécutifs. — Les variations rapides de pression déterminent, sur certains de nos organes, des effets moins connus que ceux qui sont produits par la chaleur, mais qu'il est cependant bien important de connaître, surtout au point de vue physiologique et pathologique. Divers accidents qu'on observe pendant l'ascension des montagnes sont produits par la dépression atmosphérique et démontrent clairement cette action, principalement sur le système circulatoire. « Au moment où la pression extérieure diminue, les gaz tendent à se dégager du liquide sanguin, refoulent les parois des vaisseaux de dedans en dehors et distendent les capillaires pulmonaires et généraux dont les parois minces et peu résistantes peuvent se rompre. Tel est le mécanisme de production d'hémorragies, tantôt légères et passagères comme leur cause déterminante quand elles apparaissent sur les surfaces extérieures, tantôt graves et même mortelles quand elles ont pour siège la profondeur de quelque viscère important (1). » J'ai bien des fois signalé ces accidents qui passent le plus souvent inaperçus; les statistiques mensuelles que j'ai dressées en 1869 montrent la fréquence des morts subites au moment des grandes dépressions (2).

Jusqu'à présent un petit nombre d'observatoires seulement possèdent des enregistreurs barométriques permettant d'apprécier exactement l'étendue des grandes dépressions très rapides; mais on note communément les hauteurs prises à midi, et les différences observées entre deux midis consécutifs peuvent, jusqu'à un certain point, permettre d'apprécier l'étendue des variations extraordinaires en même temps qu'elles font connaître les oscillations du baromètre d'un jour à l'autre, dont l'étendue est variable en chaque pays.

TABLEAU V. — *Pression atmosphérique. — Variation moyenne entre deux midis consécutifs.*

	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météorol.
1863.....	3,2	2,2	3,3	1,4	1,4	2,0	1,0	1,7.	2,7	2,7	2,3	2,1	2,17	2,17
1864.....	1,4	3,2	3,7	1,6	1,8	2,4	2,0	2,3	1,9	3,0	3,2	3,1	2,47	2,38
1865.....	3,5	3,3	3,4	2,5	2,3	2,0	1,7	1,8	1,1	4,2	2,6	2,6	2,58	2,62
1866.....	4,2	2,8	3,9	2,5	2,3	2,0	2,2	2,1	2,8	2,3	2,2	2,6	2,66	2,66
1867.....	3,1	2,5	3,3	2,6	2,6	2,1	2,2	2,0	1,9	3,0	2,7	2,5	2,54	2,55
1868.....	3,2	3,2	2,9	3,2	1,5	1,5	1,0	1,9	2,0	2,5	3,2	2,7	2,40	2,38
1869.....	2,9	3,5	4,4	2,5	3,5	2,1	1,6	1,3	2,4	2,4	3,7	3,0	2,78	2,75
1870.....	2,3	3,3	2,4	2,1	1,8	1,5	1,9	2,1	2,5	3,1	2,5	3,6	2,43	2,37
1871.....	3,9	2,5	2,3	2,5	2,3	1,9	1,9	1,5	2,1	2,6	3,0	2,9	2,45	2,51
1872.....	3,8	2,2	3,6	2,9	2,5	2,1	1,6	1,5	1,6	2,8	3,2	4,6	2,70	2,56
1873.....	3,6	3,2	3,0	3,0	2,1	1,4	1,4	1,8	1,4	3,2	3,2	1,9	2,43	2,66
1874.....	2,6	2,9	2,5	3,5	2,4	2,5	1,2	1,8	2,0	3,1	2,6	3,9	2,58	2,42
1875.....	2,6	2,7	3,2	2,2	1,8	2,1	2,1	1,6	1,2	3,1	2,5	2,5	2,30	2,42

(1) J. GAVARRET, *Atmosphère* (*Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales;* A. Dechambre, directeur, t. VII, p. 153).

(2) Dr FINES, *Météorologie et maladies régnantes.* Perpignan, C. Latrobe, 1869.

TABLEAU V (suite) .— *Pression atmosphérique. — Variation moyenne entre deux midis consécutifs.*

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météorol.
1876.....	3,6	2,7	3,6	3,0	2,7	1,9	1,3	1,8	2,0	1,8	3,2	3,7	2,61	2,51
1877.....	2,8	2,2	3,8	4,1	2,7	1,5	2,5	1,7	2,2	2,4	3,9	2,9	2,73	2,79
1878.....	3,3	2,7	4,4	2,6	2,3	2,1	1,4	2,5	2,0	3,1	3,5	4,5	2,85	2,73
1879.....	3,4	4,9	3,2	4,0	2,6	2,1	2,2	1,5	1,9	1,9	2,7	3,3	2,81	2,91
1880.....	2,0	3,5	2,4	2,6	2,4	2,9	1,5	1,6	1,8	2,5	3,7	2,4	2,44	2,52
1881.....	2,7	2,5	3,6	2,8	2,1	1,8	2,0	2,7	2,7	3,0	2,8	3,3	2,75	2,67
Moyenne de 19 ans.	3,11	2,94	3,31	2,71	2,27	1,99	1,72	1,85	2,01	2,77	2,98	3,06	2,56	2,56

Le Tableau précédent nous a permis de tracer le diagramme de ces variations (*fig. 2, Pl. XII*); la courbe ponctuée les représente. Celle-ci suit les mêmes inflexions que celle des minima et que celle de la différence des extrêmes mensuels; l'étendue des variations est encore plus grande pendant la froide saison que pendant les autres périodes de l'année. Tous les minima, comme tous les écarts, ont leur maximum d'importance au moment des équinoxes et surtout vers l'équinoxe du printemps.

Après avoir rappelé que Kæmtz a imaginé de représenter la variabilité d'un climat par la différence moyenne des hauteurs du baromètre entre deux midis consécutifs, M. Renou donne cette variation moyenne pour chaque mois et pour chaque année à Paris, pendant une période de 35 ans, de 1836 à 1862 et de 1873 à 1880 (1).

Nous avons réuni dans le Tableau suivant les résultats qu'il a obtenus avec ceux que nous avons trouvés à Perpignan pour la période de 19 ans de 1863 à 1881 :

Variations du baromètre entre deux midis consécutifs à Perpignan et à Paris.

	Moyennes mensuelles.		
	Paris.	Perpignan.	Différence.
	mm	mm	mm
Décembre.....	4,29	3,06	1,23
Janvier.....	4,43	3,11	1,32
Février.....	4,29	2,94	1,35
Mars.....	4,02	3,31	0,71
Avril.....	3,52	2,71	0,81
Mai.....	3,07	2,27	0,80
Juin.....	2,87	1,99	0,88
Juillet.....	2,70	1,72	0,98
Août.....	2,84	1,85	0,99
Septembre.....	2,95	2,01	0,94
Octobre.....	3,88	2,77	1,11
Novembre.....	4,27	2,98	1,29
Année.....	3,60	2,56	1,04

(1) E. RENOU, *Etudes sur le climat de Paris* (*Annales du Bureau central météorologique de France*, 1880, t. I, p. 83).

En moyenne, les variations du baromètre entre deux midis consécutifs sont de $1^{mm},04$ moins étendues à Perpignan qu'à Paris, ce qui indiquerait que le climat est moins variable à Perpignan. Les deux lignes pointillées de la *fig.* 2, *Pl. XII*, représentent la marche mensuelle de cette variabilité ; elles ont les mêmes inflexions, mais celle de Paris est plus régulière, probablement parce que, la période étant plus longue, les anomalies accidentelles sont amoindries. Il y a néanmoins une inflexion, correspondant au mois de mars, qui agrandit les écarts de Perpignan; elle tient sans doute à ce qu'il s'y produit, pendant ce mois, des dépressions plus fréquentes et plus étendues qu'aux autres époques de l'année, ce qui nous amène une plus grande variabilité, des coups de vent plus violents et de brusques variations de température.

Hauteur moyenne annuelle à diverses heures. — Nous avons réuni, dans le Tableau suivant, les observations qui ont été faites à diverses heures. Celles-ci sont trop peu nombreuses pour nous permettre de suivre la marche diurne du baromètre que nous serons obligé de tracer d'après les moyennes de six années seulement. Une plus longue série modifiera certainement quelques différences ; néanmoins il est intéressant de voir quel écart il y a entre les moyennes horaires de trois séries de 6 ans (1876 à 1881), de 19 ans (1863 à 1881) et de 32 ans (1850 à 1881).

TABLEAU VI. — *Pression atmosphérique. — Moyennes annuelles à diverses heures.*

($700^{mm}+$)

	3^h m.	6^h m.	9^h m.	Midi.	3^h s.	6^h s.	9^h s.	Minuit.
1850.....			61,90	61,88	61,88?		62,36	
1851.....			62,01	61,65	61,88		62,19	
1852.....			61,61	61,04	60,92		61,39	
1853.....			59,73	59,62	59,64		60,17	
1854.....			62,18	61,78	61,38		62,31	
1855.....			60,52	60,06	59,66		60,57	
1856.....			61,27	60,71	60,39		61,39	
1857.....			61,33	60,91	60,73		61,76	
1858.....			62,69	62,23	61,89		62,76	
1859.....			62,41	62,05	61,78		62,30	
1860.....			61,06	60,87	60,63		61,13	
1861.....			61,51	61,42	60,97		61,29	
1862.....			61,17	60,97	60,74		61,16	
1863.....		62,80	62,93	62,77	62,48	62,57	62,79	
1864.....		62,02	62,17	61,84	61,71	61,59	62,26	
1865.....		61,51	61,67	61,28	60,91	61,09	61,70	
1866.....		61,97	62,32	61,91	61,33	61,53	61,97	
1867.....		62,33	62,72	62,39	61,84	62,09	62,54	
1868.....		62,51	62,85	62,30	61,77	62,03	62,63	
1869.....		62,57	62,78	62,27	61,84	62,07	62,66	
1870.....		61,01	61,24	60,96	60,39	60,72	61,20	
1871.....		60,68	60,78	60,57	59,83	60,25	60,83	

TABLEAU VI (suite). — *Pression atmosphérique. — Moyennes annuelles à diverses heures.*

(700^{mm} +).

	3^h m	6^h m.	9^h m.	Midi.	3^h s.	6^h s.	9^h s.	Minuit.
1872.....		60,98	61,23	60,87	60,38	60,73	61,32	
1873.....		61,78	62,09	61,40	61,11	61,17	61,84	
1874.....		64,05	64,22	63,83	63,26	63,51	64,23	
1875.....		62,47	62,72	62,39	62,19	62,12	62,45	
1876.....	62,63	62,70	62,96	62,47	61,90	62,17	62,76	62,91
1877.....	62,26	62,37	62,60	61,99	61,35	61,66	62,43	62,50
1878.....	63,05	63,03	63,44	63,09	62,52	62,72	63,41	63,37
1879.....	61,21	61,20	61,54	61,20	60,63	60,83	61,51	61,55
1880.....	62,90	63,00	63,40	63,00	62,30	62,50	63,20	63,20
1881.....	61,80	61,90	62,20	61,80	61,20	61,30	62,00	62,10
1850-1881 (32 ans)..			62,04	61,66	61,29		62,02	
1863-1881 (19 ans)..		62,15	62,41	62,01	61,52	61,72	62,30	
1876-1881 (6 ans)...	62,31	62,37	62,69	62,26	61,65	61,86	62,55	62,61

Nous résumons ci-dessous les différences obtenues.

Différence des hauteurs barométriques à diverses heures.

Écart.	Moyennes de 6 ans.	de 19 ans.	de 32 ans.
	mm	mm	mm
De minuit à 3^h matin.....	— 0,30	»	»
De 3^h matin à 6^h »	+ 0,06	»	»
De 6^h » à 9^h »	+ 0,32	+ 0,26	»
De 9^h » à midi.....	— 0,43	— 0,40	— 0,38
De midi à 3^h soir.....	— 0,39	— 0,49	— 0,37
De 3^h soir à 6^h »	+ 0,21	+ 0,20	»
De 6^h » à 9^h »	+ 0,69	+ 0,58	»
De 9^h » à minuit.....	+ 0,06	»	»

Marche diurne de la pression atmosphérique. — Les variations diurnes du baromètre sont très régulières entre les tropiques et restent généralement indépendantes des troubles qui peuvent survenir dans l'atmosphère; mais, à mesure que l'on s'éloigne de l'équateur pour se rapprocher des pôles, les irrégularités augmentent avec la latitude, et les perturbations atmosphériques influencent davantage le baromètre. Des observations longtemps continuées ont permis de constater que, deux fois par jour, aux *heures tropiques*, correspondent deux maxima et deux minima quotidiens. Les heures tropiques varient et l'amplitude des oscillations diurnes change de valeur dans les différents pays et aux diverses saisons.

Le Tableau suivant donne les variations horaires de la hauteur barométrique aux divers mois de l'année à Perpignan :

TABLEAU VII. — *Pression atmosphérique. — Marche diurne du baromètre.*

($700^{mm}+$)

	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année.
Minuit.....	61,15	63,71	62,18	58,84	61,53	62,62	63,40	61,83	62,93	62,35	63,08	63,75	62,61
3^h m.....	65,06	63,29	61,66	58,45	61,15	62,31	63,29	61,57	62,62	62,05	62,76	63,63	62,31
6^h m.....	64,91	63,26	61,63	58,56	61,36	62,51	63,46	61,80	62,75	62,08	62,75	63,45	62,37
9^h m.....	65,47	63,72	62,06	58,85	61,47	62,58	63,56	62,02	63,03	62,53	63,23	64,05	62,69
Midi.....	65,00	63,34	61,29	58,51	61,07	62,25	63,23	61,51	62,60	61,92	62,64	63,60	62,26
3^h s.....	64,30	62,54	60,87	57,95	60,54	61,75	62,55	60,89	61,92	61,35	62,15	63,13	61,65
6^h s.....	64,74	63,04	61,13	57,92	60,63	61,66	62,34	60,79	62,16	61,82	62,68	63,53	61,86
9^h s.....	65,18	63,50	61,83	59,02	61,49	62,50	63,15	61,67	62,89	62,44	63,12	63,99	62,55
Moy. diurne.	64,98	63,30	61,58	58,51	61,15	62,27	63,12	61,51	62,61	62,07	62,80	63,64	62,29

Les valeurs du Tableau précédent nous ont permis de tracer les diagrammes de la *Pl. XI*, dans lequel nous avons adopté l'échelle de $0^m,020$ pour $0^m,001$ de différence de hauteur, et de $0^m,005$ pour une heure de temps. Les courbes mensuelles sont coupées par deux lignes brisées qui représentent les heures du lever et du coucher du soleil à Perpignan, le 15 de chaque mois; quatre lignes pointillées passent par le sommet des inflexions de chaque courbe et donnent l'heure des maxima et des minima.

A Perpignan, le maximum de jour se produit en moyenne vers 9^h du matin, et le minimum arrive vers 4^h du soir; l'amplitude moyenne annuelle de cette oscillation est de $1^{mm},1$, à la latitude de Perpignan ($42°42'$). Le maximum de nuit survient entre 10^h et 11^h du soir, et le minimum tombe à 4^h du matin avec un écart de $0^{mm},35$ seulement. La valeur et l'heure de ces amplitudes changent aux divers mois.

L'étendue des pressions extrêmes, observées pendant le jour, est de $1^{mm},2$ en janvier et de $1^{mm},4$ en juillet, ce qui donne une différence de $0^{mm},2$ à ces deux époques. Le plus grand écart dans les extrêmes de nuit se voit au printemps et ne dépasse pas $0^{mm},65$; il est donc de $0^{mm},65$ moins important que le premier.

L'heure des extrêmes varie également suivant les divers mois. Pendant le jour, le maximum arrive à 9^h25^m en janvier, et à 8^h en juin; le minimum s'observe à 3^h du soir en janvier, et à 5^h10^m en août. Durant la nuit, le maximum se produit à 10^h10^m en janvier, et vers 11^h en juillet. On voit que les pressions extrêmes sont réglées par la marche du Soleil : les courbes des maxima et des minima mensuels suivent celles du lever et du coucher du Soleil.

La durée de temps qui s'écoule entre les deux minima diurnes est de 9^h20^m en janvier, et de 14^h15^m en août; il y a un intervalle de 12^h45^m en janvier, et de 14^h50^m en juin, entre les deux maxima.

Le temps qui sépare les deux extrêmes quotidiens est donc proportionnel à celui pendant lequel le Soleil reste au-dessus de l'horizon. Les heures tropiques se rapprochent de midi en hiver et s'en éloignent en été.

Variation barométrique par les différents vents. — Les vents ne conservent pas les mêmes caractères dans tous les pays; les régions qu'ils traversent peuvent modifier leur direction suivant l'importance et l'orientation des reliefs du sol, et ainsi changer leurs qualités, suivant les conditions des climats qu'ils ont parcourus. La direction du vent influence considérablement la hauteur du baromètre; en Roussillon, le baromètre atteint son maximum par les vents du Nord qui, nous arrivant froids et secs, augmentent la pression atmosphérique; le minimum est produit par les vents du Sud, chauds et chargés des tièdes vapeurs de la Méditerranée.

Grandes variations barométriques accidentelles. — Nous n'avons jamais observé dans le Roussillon ces variations brusques et très étendues qui se produisent quelquefois aux latitudes plus élevées. Dans ses études sur le climat de Paris, M. Renou nous cite des exemples de grands mouvements barométriques très rapides.

« Le 18 janvier 1739, pendant une tempête d'une extrême violence, Réaumur vit son baromètre, au centre de Paris, à 10^{h} du matin, à 26 pouces 10 lignes; le vent ayant presque cessé, le baromètre, à 1^{h} du soir, était à 27 pouces 5 lignes; il avait donc remonté, en trois heures, de 7 lignes ou de 15^{mm},8.

» Le 19 août 1845, jour du célèbre ouragan de Montville et Malaunay, Preisser a vu son baromètre, à midi, à 757^{mm},25 et à 1^{h} à 740^{mm},91, soit une baisse de 16^{mm},34 en une heure.

» La plus grande baisse a été signalée par M. Duvignau, médecin de la Marine (*Manuscrit des Archives de la Société météorologique*), le 10 octobre 1871, entre la côte des États-Unis et les Bermudes. Le navire *l'Amazone* passait à ce moment au centre d'un cyclone; le baromètre a offert des variations de 22^{mm} en une heure et de 49^{mm} en trois heures; la variation totale a été de 66^{mm},5 en un jour (1) ».

Depuis sept ans, nous avons enregistré, sans interruption, les courbes du baromètre à Perpignan; nous donnons le relevé des mouvements les plus étendus :

					Variation.	Heures.
			mm	mm	mm	
1876	8 mars.....	Baisse : de	765,89 à midi	à 749,75 à 6^{h} s., le 9	16,14	en 30^{h}
	13 mars.....	Monte : de	751,81 à minuit	à 769,97 à 9^{h} s., le 14	18,16	en 33^{h}
	16 novembre..	Monte : de	751,36 à 11^{h}10 m.	à 768,74 à 12^{h} s., le 17	17,38	en 36^{h}50^{m}
1877	4 janvier....	Baisse : de	756,14 à minuit	à 746,41 à 3^{h}50 s.,	9,73	en 15^{h}50^{m}
	30 janvier....	Baisse : de	776,56 à minuit	à 761,66 à minuit, le 31	14,90	en 24^{h}
	22 mars.....	Monte : de	745,68 à 1^{h}30 m.	à 760,68 à 12^{h} s.,	15,00	en 22^{h}30^{m}
	24 novembre..	Baisse : de	762,84 à 9^{h}40 m.	à 751,92 à 7^{h} s.,	10,92	en 9^{h}20^{m}
1878	27 mars.....	Baisse : de	769,05 à minuit	à 735,35 à 9^{h} m., le 29	33,70	en 57^{h}
1879	8 janvier....	Baisse : de	757,15 à minuit	à 741,65 à 6^{h}50 s.,	15,50	en 18^{h}50^{m}
1880	16 novembre..	Baisse : de	765,70 à minuit	à 750,30 à 3^{h}10 s.,	15,40	en 15^{h}10^{m}
1881	29 janvier....	Baisse : de	752,70 à 9^{h} m.	à 741,40 à 9^{h}30 s.,	11,30	en 12^{h}30^{m}
	21 septembre.	Monte : de	747,20 à 2^{h}50 s.	à 758,30 à 10^{h}40 s.,	11,10	en 7^{h}50^{m}
1882	26 octobre ...	Baisse : de	759,20 à 9^{h} m.	à 736,00 à 1^{h} s., le 27	23,20	en 28^{h}

(1) Renou, *Études sur le climat de Paris* (loc. cit.), p. 81.

On voit que nous sommes loin des variations citées par M. Renou. Dans notre climat, où l'amplitude des pressions est moins grande qu'à Paris, il est naturel que le baromètre monte et descende plus lentement; je dois ajouter que ses mouvements sont aussi plus réguliers.

Tandis qu'à Paris ils sont accidentés et subissent des inflexions notables, nous les voyons, à Perpignan, descendre le plus souvent d'une manière continue et uniforme; le crayon trace une ligne qui se rapproche de la ligne droite. Assez fréquemment le baromètre baisse d'un demi-millimètre à l'heure, rarement il descend de plus de 1^{mm} dans le même temps. Lorsqu'un orage éclate, il arrive quelquefois subitement une baisse ou une hausse qui peut atteindre jusqu'à 6, 8 et même 9^{mm}, mais ce n'est qu'en quelques heures. Généralement le mouvement d'ascension est plus rapide que celui de la descente,

Les grandes variations se produisent presque toujours pendant la saison froide, lorsque des bourrasques envahissent notre pays : celles qui viennent du Nord amènent des hausses rapides, celles qui arrivent du Sud font au contraire descendre le baromètre.

La plus forte baisse que nous avons notée est de $33^{mm},70$ en cinquante-sept heures du 27 au 29 mars 1878, et de $23^{mm},20$ en vingt-huit heures, du 26 au 27 octobre 1882. Les baisses les plus rapides n'ont pas dépassé : $16^{mm},14$ en trente heures, du 8 au 9 mars 1876; $10^{mm},92$ en neuf heures vingt minutes, le 24 novembre 1877, et $11^{mm},10$ en sept heures cinquante minutes, le 21 septembre 1881.

Il est probable que nos enregistreurs inscriront des oscillations plus étendues et plus rapides que les précédentes, mais néanmoins nous ne croyons pas atteindre ces grands mouvements que M. Renou a signalés en divers endroits.

Mouvements barométriques pendant les orages. — Depuis que l'usage des instruments enregistreurs s'est répandu, les observateurs ont pu mieux noter les brusques variations que subit fréquemment le baromètre, au moment où un orage éclate.

Nous avons reproduit dans la *Pl. XIII* ceux de ces mouvements qui, durant les sept dernières années, nous ont paru les plus intéressants.

Dans l'état actuel de la science, alors que nous savons si peu de chose sur le siège réel et sur l'origine vraie des orages, il est inutile de chercher une explication, d'après les courbes inscrites en un point qui est souvent très éloigné de celui où se produit ce phénomène dont la transmission se fait à travers un milieu aussi élastique que l'air.

Un fait est certain : de grandes condensations accompagnent les orages; celles-ci déterminent la dilatation et diminuent la densité de l'air dans des espaces généralement très étendus; le baromètre doit nécessairement reproduire ces variations de pression.

Les *fig.* 1 et 2, *Pl. XIII*, représentent les deux principaux types de la courbe tracée pendant un orage. C'est une chute brusque ou une élévation rapide du baromètre, qui peuvent l'une et l'autre atteindre $3^{mm},6$ en vingt minutes (*fig.* 2), et près de 6^{mm} en deux heures (*fig.* 1); rarement elles dépassent 2 à 3^{mm} dans une heure.

La *fig.* 2 donne une courbe d'orage sec, passant au zénith sans verser une goutte d'eau. La *fig.* 10 reproduit la courbe obtenue pendant une journée pluvieuse; elle se rapproche beaucoup de la forme des courbes orageuses, sans qu'il y ait eu la moindre manifestation électrique apparente.

Nous avons ajouté à chaque figure des indications sommaires, afin qu'on puisse comparer nos courbes avec celles d'autres stations. Les données nous manquent pour nous livrer actuellement à une discussion sérieuse.

Les seules constatations qui résultent de l'examen des courbes obtenues au moment d'un orage, à Perpignan, sont : avant les averses, une diminution de la pression et une élévation de la température ; quand la pluie va tomber, une saute subite du vent avec hausse rapide du baromètre et baisse du thermomètre, tandis qu'un effet inverse suit la fin de l'averse orageuse.

III. — Température.

1° *Température moyenne annuelle.* — La température moyenne annuelle, déduite des minima et des maxima diurnes observés dans la ville de Perpignan, pendant 30 années (1850 à 1879), est de 15°,31, et de 15°,27 si nous y joignons les six années 1836 à 1841. Pendant la période de 38 ans, écoulée de 1836 à 1841 et 1850 à 1881, la moyenne la plus basse a été de 13°,5 en 1860, tandis que la plus élevée a été de 16°,6 en 1867 (*voir* Tableau XII, p. 125).

L'écart entre ces deux moyennes prouve que la variation peut atteindre 3°,1 d'une année à l'autre.

La moyenne de la première série (1836 à 1841) a été de 14°,98; elle s'écarte de 0°,31 de la moyenne générale. Si nous divisons la seconde série (1850 à 1879) en trois périodes de dix ans chacune, nous trouvons : 14°,52 pour la première; 15°,79 pour la deuxième et 15°,61 pour la troisième. Connaissant tout le soin que M. Béguin apportait à ses observations, nous devons en conclure que la première période a été réellement plus froide, puisque la position des instruments n'a pas changé ; cependant nous trouvons le nombre 14°,52 trop différent des deux autres pour que nous puissions l'accepter sans réserve.

Pendant 16 années, de 1866 à 1881, nous avons relevé les températures extrêmes à la gare de Perpignan, qui se trouve assez éloignée de la ville et paraît devoir indiquer la température de la campagne ; nous avons trouvé une moyenne annuelle de 15°,34. Pendant le même temps, la température de la ville a été de

15°,76, plus élevée par conséquent de 0°,42. Ce qui rend la différence entre ces deux points beaucoup plus grande, c'est que l'écart des températures extrêmes s'y fait en sens inverse : les maxima sont plus élevés à la gare de 0°,90 et les minima y sont plus bas de 1°,73. L'écart des extrêmes est de 8°,21 dans la ville, et de 10°,84 à la campagne, où les oscillations thermométriques ont 2°,63 de plus d'amplitude.

Températures extrêmes annuelles. — Le Tableau suivant donne le degré et la date du plus grand froid et de la plus forte chaleur observés pendant le cours de chaque année.

TABLEAU VIII. — *Températures extrêmes annuelles.*
(Année civile.)

	VILLE.					CAMPAGNE.				
	Maxima absolus.		Minima absolus.			Maxima absolus.		Minima absolus.		
	Maxim.	Date.	Minim.	Date.	Différ.	Maxim.	Date.	Minim.	Date.	Différ.
1850...	33,8	11 août	—0,7	20 décembre	34,5					
1851...	34,0	15 août	—1,5	24 décembre	35,5					
1852...	33,3	22 juillet	—2,0	5 mars	35,3					
1853...	33,2	12 juillet	—7,0	29 décembre	40,2					
1854...	37,5	21 juillet	—4,9	14 février	42,4					
1855...	34,5	3 août	—5,0	12 décembre	39,5					
1856...	35,9	4 août	—2,0	31 janvier	37,9					
1857...	34,0	20 juillet	—4,3	29 janvier	38,3					
1858...	35,3	20 juin	—4,5	5 janvier	39,8					
1859...	39,3	15 juillet	—3,0	9 janvier	42,3					
1860...	34,5	5 juillet	—5,3	13 février	39,8					
1861...	36,0	10 août	—1,5	18 janvier	37,5					
1862...	35,8	23 juillet	—4,5	8 février	40,3					
1863...	38,0	7 août	+0,2	10 février	37,8					
1864...	37,8	9 août	—7,5	4 janvier	45,3					
1865...	37,0	11 juin	—4,6	13 février	41,6					
1866...	35,0	4 août	—0,4	15 mars	35,4	34,0	11 juin	— 2,6	15 mars	36,6
1867...	36,5	13 juin	—3,0	17 janvier	39,5	35,2	13 juin	— 6,5	17 janvier	41,7
1868...	37,2	25 juillet	—5,8	2 janvier	43,0	37,5	19 juillet	— 7,5	2 janvier	45,0
1869...	39,0	23 juillet	—5,0	30 décembre	44,0	40,0	17 juillet	— 7,0	30 décembre	47,0
1870...	41,0	22 juillet	—6,0	28 janvier	47,0	39,0	22 juillet	—11,0	28 janvier	50,0
1871...	42,0	19 juillet	—7,0	10 décembre	49,0	42,0	19 juillet	—10,0	10 décembre	52,0
1872...	37,6	17 juin	—0,8	2 janvier	38,4	36,3	17 juin	— 3,2	2 janvier	39,5
1873...	37,1	29 juillet	—1,0	12 février	38,1	37,8	8 août	— 3,5	8 février	41,3
1874...	38,0	5 juillet	—2,5	11 février	40,5	37,2	5 juillet	— 5,2	11 février	42,4
1875...	36,4	24 septembre	—3,0	29 novembre	39,4	35,5	8 juin	— 5,2	29 novembre	40,7
1876...	38,0	28 juillet	—2,9	13 janvier	40,9	41,8	28 juillet	— 3,7	7 janvier	45,5
1877...	32,9	27 août	—1,0	23 décembre	33,9	36,7	27 août	— 4,5	23 décembre	41,2
1878...	32,6	19 juillet	—2,8	13 janvier	35,4	35,0	9 septemb.	— 5,0	10 décembre	40,0
1879...	32,6	2 septembre	—2,5	12 décembre	35,1	37,0	2 septemb.	— 5,7	15 décembre	42,7
1880...	32,3	21 juillet	—2,3	23 janvier	34,6	34,7	20 juillet	— 5,2	23 janvier	39,9
1881...	38,7	17 juillet	—2,5	17 janvier	41,2	40,4	17 juillet	— 5,0	17 janvier	45,4

Minima. — La plus basse température observée à l'École normale depuis 1850 à

été — 7°,5, le 4 janvier 1864. Nous avons eu aussi — 7°,0, le 10 décembre 1871.

L'écart moyen annuel des minima moyens, notés à la ville et à la campagne, est de 1°,73. Celui des minima absolus est de 2°,64. Cette différence peut devenir beaucoup plus grande : nous l'avons vue plusieurs fois atteindre 5° à 6°; le 27 janvier 1870, nous avions en ville un minimum de — 4°,0 et le lendemain de — 6°,0, tandis que nous trouvions à la gare — 10°,0 et — 11°,0. Pareil fait se reproduisit encore le 9 décembre 1871 : le minimum de l'École normale était de — 4°,5, tandis que celui de la gare descendait à — 9°,5.

Ces fortes différences s'expliquent facilement par l'échauffement continu de la ville, qui représente un véritable foyer de chaleur; à son pourtour l'air plus froid arrive de l'extérieur, condense les vapeurs, embrume l'atmosphère de la ville, et diminue ainsi le rayonnement nocturne qui se fait librement en rase campagne. L'effet est encore plus manifeste lorsqu'il a neigé, parce que le pouvoir rayonnant de la surface de la neige y contribue puissamment. C'est aussi dans ces dernières conditions que nous avons observé les plus grandes différences (1).

Maxima. — Le 19 juillet 1871, les thermomètres à maxima, placés en ville et à la gare, ont marqué tous les deux 42°. C'est la plus haute température que nous ayons observée. Une autre fois, nous avons eu 41° (le 22 juillet 1870), mais généralement les plus forts maxima de l'année ne dépassent pas 36°,2.

Écarts des minima et des maxima annuels. — L'année 1871 nous a donné un des plus grands froids et la plus forte chaleur que nous ayons inscrits en trente-deux ans; les thermomètres de la ville ont parcouru l'échelle de — 7° à + 42°, ce qui donne une amplitude de 49°. A la campagne, l'excursion s'est faite, cette année, de — 10° à 42°, ce qui donne une différence de 52° entre les températures extrêmes absolues.

Le maximum absolu annuel le moins élevé a été de 32°,3, le 21 juillet 1880; le plus haut est monté à 42°, le 19 juillet 1871; généralement, il ne dépasse pas 36°,2 dans la ville; mais à la campagne il monte de 0°,8 de plus et atteint 37°,5.

En 1863, le minimum absolu a été de + 0°,2, le 10 février; c'est la seule année de la période que nous étudions durant laquelle il n'a pas gelé une seule fois. En 1864, le thermomètre a marqué — 7°,5, le 4 janvier; c'est le plus grand froid que nous ayons eu dans la ville, où la température ne dépasse pas ordinairement — 3°,0. A la gare, le froid a été bien plus rigoureux, et nous avons eu — 11°,0, le 28 janvier 1870. Nous avons dit plus haut que la moyenne des mi-

(1) Différence de température observée à la ville et à la campagne, à Perpignan, par le Dr Fines (XIXe *Bulletin de la Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales,* 1872, p. 139).

nima absolus observés en ce point a été de 2°,64 plus basse que celle de la ville pendant la même période de seize ans et peut même atteindre une différence de 5° à 6°.

Fréquence mensuelle des minima et des maxima absolus. — La température annuelle la plus froide a été inscrite 1 fois en novembre, 8 fois en décembre, 14 fois en janvier, 7 fois en février et 2 fois en mars. La plus grande chaleur a été marquée 4 fois en juin, 17 en juillet, 9 en août et 2 en septembre. C'est aussi pendant les mois les plus chauds et les plus froids de l'année, en juillet et en janvier, que se produisent habituellement les températures extrêmes absolues annuelles.

Jours de gelée. — En trente-deux années, le thermomètre est descendu à zéro ou au-dessous de zéro 300 fois; soit 9,37 fois par année. Le Tableau suivant présente la distribution des jours de gelée suivant les divers mois :

TABLEAU IX. — *Nombre de jours de gelée pendant lesquels le thermomètre est descendu à 0° et au-dessous.*

	Ville.								Campagne.							
							Année								Année	
	Janv.	Févr.	Mars.	Oct.	Nov.	Déc.	civile.	météor.	Janv.	Févr.	Mars.	Oct.	Nov.	Déc.	civile.	météor.
1850.....	.	.	.	.	.	2	2	1								
1851.....	1	5	2	.	.	6	14	10								
1852.....	.	5	2	.	.	.	7	13								
1853.....	.	8	2	.	2	10	22	12								
1854.....	1	6	.	.	.	.	7	17								
1855.....	12	.	1	.	.	4	17	13								
1856.....	1	.	.	.	.	1	2	5								
1857.....	6	6	1	.	.	2	15	14								
1858.....	7	.	.	.	2	3	12	11								
1859.....	5	2	.	.	.	9	16	10								
1860.....	.	16	3	.	.	2	21	28								
1861.....	1	.	.	.	.	.	1	3								
1862.....	3	6	.	.	1	.	10	10								
1863.....	.	.	.	.	.	.	0	0								
1864.....	6	7	.	.	.	.	13	13								
1865.....	.	4	.	.	.	1	5	4								
1866.....	.	.	1	.	.	.	1	2	2	1	2	.	4	2	11	10
1867.....	4	.	.	.	3	6	13	7	8	.	1	.	5	9	23	16
1868.....	9	.	.	.	.	.	9	15	11	4	.	.	.	.	15	24
1869.....	.	.	.	1	1	8	10	2	3	.	2	1	5	11	22	11
1870.....	10	.	.	.	.	12	22	18	11	.	2	.	3	16	32	27
1871.....	13	.	.	.	1	11	25	26	14	2	.	.	3	13	32	35
1872.....	1	.	.	.	.	.	1	12	6	2	.	.	2	3	13	23
1873.....	.	2	.	.	.	.	2	2	1	5	.	.	.	12	18	9
1874.....	1	1	1	.	3	3	9	6	4	4	5	.	3	5	21	28
1875.....	3	.	.	.	2	7	12	15	1	7	1	.	6	11	26	20
1876.....	4	.	.	.	.	.	4	4	13	2	2	.	.	4	21	28
1877.....	.	.	2	.	.	1	3	2	3	1	3	.	1	2	10	12
1878.....	4	.	.	.	.	3	7	5	4	5	2	.	1	8	20	14
1879.....	.	.	.	.	.	8	8	3	1	.	.	.	2	19	22	11
1880.....	5	.	.	.	.	.	5	13	17	3	.	.	.	.	20	39
1881.....	4	.	.	.	.	1	5	4	7	1	1	.	.	1	10	9

Une seule fois, en 1863, il n'a pas gelé ; les années pendant lesquelles le thermomètre est arrivé le plus souvent à 0° ou au-dessous sont : 1853, 22 fois ; 1860, 21 fois ; 1870, 22 fois, et 1871, 25 fois. Ces nombres résultent des observations faites dans la ville. A la campagne, où la température est plus froide, on a vu le même fait se produire 32 fois en 1870 et 32 fois en 1871. En ce dernier point, il a gelé 316 fois pendant la période 1866 à 1881, et 136 fois seulement au premier. Les jours de gelée sont distribués dans les différentes saisons de la manière suivante :

Jours de gelée.

	Ville.	Campagne.
	fois.	fois.
Automne	1,13 par an	2,25 par an
Hiver	7,12 »	16,19 »
Printemps	0,25 »	1,31 »
Total annuel	8,50 »	19,75 »

Températures moyennes mensuelles. — Nous allons passer en revue, successivement, les moyennes mensuelles des températures extrêmes :

TABLEAU X. — *Moyennes mensuelles des températures minima diurnes.*

(Ville.)

	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météor.
1850	2,5	3,0	6,0	11,1	12,3	17,6	16,2	18,7	15,7	9,6	7,6	4,0	10,4	.
1851	4,3	1,8	4,8	8,1	10,6	16,2	15,1	15,0	15,1	11,4	3,6	2,8	9,1	9,2
1852	0,9	2,7	5,5	9,8	12,6	14,8	18,2	16,1	14,3	10,9	8,2	5,4	9,9	9,7
1853	3,8	1,0	3,7	6,8	9,6	12,4	16,8	17,0	13,5	9,9	6,6	1,7	8,5	8,9
1854	3,5	2,5	7,1	9,5	11,7	14,5	17,8	17,6	14,8	10,6	5,9	4,8	10,0	9,8
1855	1,4	2,5	5,6	9,0	10,5	13,9	18,6	18,9	15,9	12,6	7,3	3,5	10,0	10,1
1856	5,7	4,5	6,8	9,0	11,0	15,0	18,9	19,8	14,3	11,7	6,8	4,8	10,7	10,6
1857	2,7	4,4	6,4	7,5	11,7	15,6	19,2	17,8	16,1	11,7	8,9	4,3	10,5	10,6
1858	0,8	5,4	6,1	10,9	11,1	15,9	16,5	16,5	16,5	10,5	6,5	4,5	10,1	10,1
1859	2,2	4,9	7,3	9,8	12,4	14,6	20,9	19,4	16,2	12,5	7,4	2,1	10,8	11,0
1860	4,8	0,8	5,0	7,2	12,7	14,8	16,8	16,9	14,0	11,6	6,8	4,6	9,7	9,5
1861	4,3	5,6	7,5	8,7	12,5	15,7	17,3	20,0	15,7	13,9	7,2	5,2	11,1	11,1
1862	4,2	5,2	7,9	10,1	13,5	15,3	19,0	17,1	14,6	11,9	6,4	5,9	10,9	10,9
1863	4,6	3,3	7,0	10,7	13,1	17,2	20,4	19,7	14,4	12,7	7,8	6,1	11,4	11,4
1864	3,7	2,9	8,2	10,5	15,3	17,5	20,4	18,9	16,1	11,4	7,5	4,4	11,4	11,5
1865	4,7	4,3	3,6	10,6	14,1	18,6	18,7	18,3	17,8	13,1	7,6	3,9	11,3	11,3
1866	5,4	7,5	6,6	9,4	12,6	16,8	18,5	18,4	15,2	13,0	8,5	8,0	11,7	11,3
1867	5,0	9,0	8,6	11,8	12,7	16,3	17,9	18,4	15,7	10,2	6,6	3,3	11,3	11,7
1868	2,2	4,7	6,3	8,9	14,1	18,6	20,3	18,9	16,4	11,7	6,7	8,2	11,4	11,0
1869	4,8	7,2	4,0	9,1	13,9	15,6	20,5	18,5	16,6	10,7	6,5	3,7	10,9	11,3
1870	2,8	5,6	6,7	10,1	14,2	19,1	20,2	17,6	15,3	11,3	5,7	2,3	10,9	11,0
1871	1,1	6,2	7,6	11,6	13,1	14,0	18,7	18,5	17,0	12,0	6,6	0,8	10,6	10,7
1872	4,6	6,6	8,1	9,9	12,1	16,0	19,3	18,0	15,1	9,7	7,6	6,5	11,1	10,6
1873	5,3	3,6	9,7	8,8	12,7	16,3	19,9	19,6	15,1	12,2	7,8	3,9	11,2	11,4
1874	5,5	5,2	6,2	9,9	12,1	16,7	19,3	18,0	15,8	12,5	8,0	3,6	11,1	11,1
1875	6,7	2,7	6,0	9,1	15,8	16,4	17,1	19,4	17,8	12,5	7,9	3,3	11,2	11,2

TABLEAU X (suite). — *Moyennes mensuelles des températures minima diurnes.*
(Ville.)

	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météor.
1876.....	4,2	6,1	7,7	9,9	12,8	17,2	21,6	20,1	16,8	15,5	10,1	8,7	12,5	12,1
1877.....	7,6	8,4	6,4	11,2	13,7	18,9	20,2	21,3	15,7	11,1	10,4	7,3	12,7	12,8
1878.....	4,3	6,7	8,4	11,8	15,2	18,3	21,3	21,5	18,5	14,4	7,4	3,8	12,6	12,9
1879.	7,4	6,7	8,2	9,4	10,8	17,8	18,0	21,5	16,8	12,8	8,2	2,0	11,7	11,8
1880.....	3,1	7,4	10,2	10,6	13,5	16,3	21,3	20,2	18,8	14,7	8,0	8,3	12,7	12,2
1881.....	3,6	8,9	10,1	12,1	14,9	17,2	22,6	21,0	17,0	10,8	9,4	5,4	12,8	13,0
Moyenne des 30 années 1850-1879.	4,03	4,70	6,63	9,67	12,68	16,25	18,79	18,58	15,76	11,85	7,34	4,45	10,89	10,90

TABLEAU XI. — *Moyennes mensuelles des températures maxima diurnes.*
(Ville.)

	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météor.
1850.....	8,0	7,8	10,1	17,0	21,3	26,2	29,0	28,1	23,7	17,7	16,5	12,7	18,2	18,1
1851.....	13,0	10,3	15,0	17,7	20,3	27,3	29,0	30,0	25,0	20,6	10,0	10,4	19,1	19,2
1852.....	12,3	11,2	14,7	18,2	22,6	25,0	28,7	27,9	25,0	20,0	18,0	14,7	19,8	19,5
1853.....	13,0	9,5	11,4	18,5	19,3	22,2	29,5	28,8	24,7	20,8	15,1	9,7	18,6	19,0
1854.....	12,0	8,7	16,8	18,9	21,4	24,1	29,6	29,2	25,8	21,0	14,5	10,7	19,4	19,3
1855.....	8,7	13,3	14,4	17,8	19,0	22,8	28,4	28,3	24,3	20,8	13,7	9,9	18,4	18,5
1856.....	12,7	12,3	14,5	17,2	19,4	24,0	28,7	29,8	23,3	18,6	13,5	10,9	18,7	18,7
1857.....	9,2	11,2	13,9	16,1	19,8	25,8	29,7	27,4	25,7	20,4	15,0	12,0	18,8	18,8
1858.....	9,7	10,9	14,9	20,4	20,4	27,9	27,5	28,3	25,3	19,9	14,5	11,9	19,3	19,3
1859.....	10,5	12,7	16,0	19,0	21,3	24,9	31,8	30,0	25,6	21,3	15,4	9,6	19,8	20,0
1860.....	12,1	8,4	13,3	15,0	21,4	23,7	27,0	26,5	23,5	15,7	14,0	11,5	17,7	17,5
1861.....	11,4	13,6	15,2	18,3	22,3	25,3	27,7	30,2	25,1	20,9	15,1	13,3	19,9	19,7
1862.....	11,9	14,1	15,6	20,0	23,4	24,7	30,2	28,3	23,9	21,9	13,7	13,8	20,1	20,1
1863.....	14,2	15,4	16,0	21,8	22,2	28,4	31,2	29,6	24,9	22,5	15,7	13,8	21,3	21,3
1864.....	10,7	11,5	17,1	20,9	25,6	27,1	31,4	30,0	26,0	19,4	14,7	11,0	20,4	20,7
1865.....	13,2	12,6	10,9	19,0	23,4	30,7	29,4	29,2	28,6	22,7	16,5	12,8	20,7	20,6
1866.....	14,7	16,0	16,9	19,6	23,0	27,3	29,5	29,2	25,4	20,0	17,1	16,2	21,2	20,9
1867.....	12,9	17,9	17,9	21,4	23,3	27,7	28,9	29,1	26,3	19,7	16,4	10,7	21,0	21,5
1868.....	10,4	15,7	16,1	20,5	24,7	30,1	30,9	29,7	27,8	20,5	13,9	16,0	21,4	20,9
1869.....	13,1	16,5	12,2	18,6	24,5	27,2	32,2	30,1	27,8	20,4	16,8	11,9	20,9	21,3
1870.....	10,7	12,4	15,6	20,4	25,2	30,7	32,0	29,0	27,3	22,2	15,9	8,1	20,8	21,1
1871.....	7,7	17,2	16,5	22,8	23,3	24,0	30,4	30,0	27,1	21,1	13,5	8,4	20,2	20,1
1872.....	12,1	14,7	16,0	19,2	20,6	27,0	29,5	28,8	26,4	18,7	16,8	14,5	20,4	19,9
1873.....	14,8	11,7	17,4	17,3	23,3	26,2	30,9	30,8	26,7	21,0	16,6	13,6	20,9	20,9
1874.....	13,9	14,1	17,6	20,3	21,5	28,1	30,3	29,9	26,2	21,7	15,7	9,6	20,7	21,1
1875.....	15,2	12,1	14,9	19,2	26,4	26,0	27,8	29,2	27,5	21,0	15,4	10,4	20,4	20,4
1876.....	9,2	12,6	14,5	15,4	17,8	23,1	28,8	27,0	22,3	20,7	15,6	13,7	18,4	18,1
1877.....	13,7	13,3	12,5	17,7	19,7	25,6	26,2	27,0	22,0	17,0	15,7	12,1	18,5	18,7
1878.....	9,8	12,7	15,1	17,8	21,5	24,6	27,8	27,1	25,4	20,3	12,7	8,8	18,6	18,9
1879.....	11,7	11,1	14,5	14,6	16,3	23,7	24,2	27,5	23,0	18,0	12,5	8,7	17,1	17,2
1880.....	8,5	13,4	15,4	15,6	19,4	22,3	27,8	26,5	24,7	20,8	12,9	13,9	18,4	18,0
1881.....	8,5	13,0	15,3	17,1	21,3	23,2	29,8	28,2	23,5	16,5	15,2	11,0	18,5	18,8
Moyenne des 30 années 1850-1879.	11,73	12,72	14,92	18,69	21,81	26,05	29,28	28,87	25,39	20,22	15,02	11,71	19,69	19,71

TABLEAU XII. — *Moyennes mensuelles des minima et maxima diurnes.*

(Ville.)

	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météor.
1836.....	7,7	7,6	11,4	11,7	14,1	21,2	24,7	23,2	19,6	15,8	10,2	7,2	14,5	14,6
1837.....	4,7	8,8	6,6	10,1	14,9	23,3	24,3	25,4	19,1	15,1	10,7	9,3	14,4	14,2
1838.....	5,8	7,3	12,3	12,2	17,2	21,6	23,8	24,6	18,9	16,3	12,9	6,6	15,0	15,2
1839.....	7,2	9,8	11,4	13,8	17,6	22,4	24,6	24,4	18,9	15,7	13,2	10,2	15,8	15,5
1840.....	8,5	8,0	8,1	13,1	18,1	23,6	23,1	25,1	19,2	16,6	12,9	3,8	15,0	15,5
1841.....	6,3	8,6	9,1	12,5	17,9	22,9	24,2	25,5	18,5	16,3	13,4	8,4	15,3	14,9
1850.....	5,3	5,4	8,1	14,0	16,8	21,9	22,6	23,4	19,7	13,7	12,1	8,4	14,3	14,3
1851.....	8,7	6,1	9,9	12,9	15,5	21,7	22,0	22,5	20,1	16,0	6,8	6,6	14,1	14,2
1852.....	6,6	6,9	10,1	14,0	17,6	19,9	23,1	22,0	19,6	15,4	13,1	10,1	14,9	14,6
1853.....	8,1	5,2	7,5	12,7	14,5	17,3	23,2	22,9	19,1	15,3	10,8	5,7	13,5	13,9
1854.....	7,7	5,6	12,0	14,2	16,6	19,3	23,7	23,4	20,3	15,8	10,2	7,7	14,7	14,5
1855.....	5,1	7,9	10,0	13,4	14,7	18,3	23,5	23,6	20,1	16,7	10,5	6,7	14,2	14,3
1856.....	9,2	8,4	10,7	13,1	15,2	19,5	23,8	24,8	18,8	15,2	10,1	7,9	14,7	14,6
1857.....	5,9	7,8	10,1	11,8	15,7	20,7	24,4	22,6	20,9	16,0	11,9	8,2	14,7	14,6
1858.....	4,9	8,2	10,5	15,6	15,7	21,9	22,0	22,4	20,9	15,2	10,5	8,2	14,7	14,7
1859.....	6,3	8,8	11,7	14,4	16,9	19,7	26,4	24,7	20,9	16,9	11,4	5,9	15,3	15,5
1860.....	8,4	4,6	9,1	11,1	17,1	19,3	21,9	21,7	18,7	13,7	10,4	8,1	13,7	13,5
1861.....	7,8	9,6	11,4	13,5	17,4	20,5	22,5	25,1	20,4	17,4	11,1	9,2	15,5	15,4
1862.....	8,1	9,6	11,7	15,0	18,5	20,0	24,6	22,7	19,3	16,9	10,1	9,8	15,5	15,5
1863.....	9,4	9,4	11,5	16,3	17,7	22,8	25,8	24,7	19,6	17,6	11,8	9,9	16,4	16,4
1864.....	7,2	7,2	12,6	15,7	20,4	22,3	25,9	24,4	21,0	15,4	11,1	7,7	15,9	16,1
1865.....	8,9	8,4	7,3	14,8	18,8	24,7	24,1	23,7	23,2	17,9	12,0	8,3	16,0	16,0
1866.....	10,1	11,8	11,8	14,5	17,8	22,0	24,0	23,8	20,3	16,5	12,8	12,1	16,4	16,1
1867.....	8,9	13,4	13,2	16,6	18,0	22,0	23,4	23,8	21,0	15,0	11,5	7,0	16,2	16,6
1868.....	6,3	10,2	11,2	14,7	19,4	24,3	25,6	24,3	22,1	16,1	10,3	12,1	16,4	16,0
1869.....	9,0	11,8	8,1	13,8	19,2	21,4	26,4	24,3	22,2	15,6	11,6	7,8	15,9	16,3
1870.....	6,7	9,0	11,2	15,3	19,7	25,1	26,1	23,4	21,3	16,8	10,8	5,2	15,9	16,1
1871.....	4,4	11,7	12,0	17,2	18,2	19,0	24,6	24,2	22,1	16,5	10,1	4,6	15,4	15,4
1872.....	8,4	10,7	12,0	14,6	16,3	21,5	24,4	23,4	20,8	14,2	12,2	10,5	15,7	15,3
1873.....	10,0	7,7	13,5	13,1	18,0	21,2	25,4	25,2	20,9	16,6	12,2	8,7	16,0	16,2
1874.....	9,7	9,6	11,9	15,1	16,8	22,4	24,8	24,0	21,0	17,1	11,8	6,6	15,9	16,1
1875.....	11,0	7,4	10,5	14,1	21,1	21,2	22,4	24,3	22,6	16,8	11,6	6,9	15,8	15,8
1876.....	6,7	9,3	11,1	12,7	15,3	20,1	25,2	23,6	19,5	18,1	12,9	11,2	15,5	15,1
1877.....	10,6	10,9	9,4	14,5	16,7	22,2	23,2	24,2	18,8	14,1	13,0	9,7	15,6	15,7
1878.....	7,0	9,7	11,8	14,8	18,3	21,5	24,5	24,3	22,0	17,3	10,1	6,3	15,6	15,9
1879.....	9,5	8,9	11,4	12,0	13,5	20,8	21,1	24,5	19,9	15,4	10,3	5,4	14,4	14,5
1880.....	5,8	10,4	12,8	13,1	16,4	19,3	24,6	23,3	21,8	17,7	10,5	11,1	15,6	15,1
1881.....	6,0	11,0	12,7	14,6	18,1	20,2	26,2	24,6	20,2	13,7	12,3	8,2	15,7	15,9
Moyenne de 30 années, 1850-1879.	7,88	8,71	10,78	14,18	17,25	21,15	24,03	23,73	20,57	16,04	11,17	8,08	15,29	15,31
Moyenne de 38 années, 1836-1841, 1850-1881.	7,59	8,76	10,73	13,86	17,15	21,29	24,12	23,90	20,35	16,01	11,35	8,09	15,27	15,27

TABLEAU XIII. — *Moyennes mensuelles des différences diurnes des températures extrêmes.*

(Ville.)

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météor.
1850.....	5,5	4,8	4,1	5,9	9,0	8,6	12,8	9,4	8,0	8,1	8,9	8,7	7,8	7,7
1851.....	8,7	8,5	10,2	9,6	9,7	11,1	13,9	15,0	9,9	9,2	6,4	7,6	10,0	10,1
1852.....	11,4	8,5	9,2	8,4	10,0	10,2	10,5	11,8	10,7	9,1	9,8	9,3	9,9	9,8
1853.....	9,2	8,5	7,7	11,7	9,7	9,8	12,7	11,8	11,2	10,9	8,5	8,0	10,0	10,1
1854.....	8,5	6,2	9,7	9,4	9,7	9,6	11,8	11,6	11,0	10,4	8,6	5,9	9,4	9,5
1855.....	7,3	10,8	8,8	8,8	8,5	8,9	9,8	9,4	8,4	8,2	6,4	6,4	8,4	8,4
1856.....	7,0	7,8	7,7	8,2	8,4	9,0	9,8	10,0	9,0	6,9	6,7	6,1	8,0	8,1
1857.....	6,5	6,8	7,5	8,6	8,1	10,2	10,5	9,6	9,6	8,7	6,1	7,7	8,3	8,2
1858.....	8,3	5,5	8,8	9,5	9,3	12,0	11,0	11,8	8,8	9,4	8,0	7,4	9,2	9,2
1859.....	8,3	7,8	8,7	9,2	8,9	10,3	10,9	10,6	9,4	8,8	8,0	7,5	9,0	9,0
1860.....	7,3	7,6	8,3	7,8	8,7	8,9	10,2	9,6	9,5	4,1	7,2	6,9	8,0	8,1
1861.....	7,1	8,0	7,7	9,6	9,8	9,6	10,4	10,2	9,4	7,0	7,9	8,1	8,7	8,6
1862.....	7,8	8,9	7,7	9,9	9,9	9,4	11,2	11,2	9,3	10,0	7,3	7,9	9,2	9,2
1863.....	9,6	12,1	9,0	11,1	9,1	11,2	10,9	10,0	10,5	9,8	7,9	7,7	9,9	9,9
1864.....	6,9	8,6	8,9	10,4	10,3	9,6	11,0	11,1	9,9	8,0	7,2	6,6	9,0	9,1
1865.....	8,5	8,3	7,3	8,4	9,3	12,1	10,7	10,9	10,8	9,6	8,9	8,9	9,5	9,3
1866.....	9,3	8,6	10,3	10,2	10,4	10,6	11,0	10,8	10,2	7,0	8,6	8,2	9,6	9,7
1867.....	7,9	8,9	9,3	9,6	10,6	11,4	11,0	10,7	10,6	9,5	9,8	7,4	9,7	9,8
1868.....	8,2	11,0	9,8	11,6	10,6	11,5	10,6	10,8	11,4	8,8	7,2	7,8	10,0	9,9
1869.....	8,3	9,3	8,2	9,5	10,6	11,6	11,7	11,6	11,2	9,7	10,3	8,2	10,0	10,0
1870.....	7,9	6,7	8,9	10,3	11,0	11,5	11,8	11,5	12,0	10,9	10,2	5,8	9,9	10,1
1871.....	6,6	11,0	8,9	11,2	10,2	10,0	11,7	11,5	10,1	9,1	6,9	7,6	9,6	9,4
1872.....	7,5	8,1	7,9	9,3	8,5	11,0	10,2	10,8	11,3	9,0	9,2	8,0	9,2	9,2
1873.....	9,5	8,1	7,7	8,5	10,6	9,9	11,0	11,2	11,6	8,8	8,8	9,7	9,6	9,5
1874.....	8,4	8,9	11,4	10,4	9,4	11,4	11,0	11,9	10,4	9,2	7,7	6,0	9,7	10,0
1875.....	8,5	9,4	8,9	10,1	10,6	9,6	10,7	9,8	9,7	8,5	7,5	7,1	9,2	9,1
1876.....	5,0	6,5	6,8	5,5	5,0	5,9	7,2	6,9	5,5	5,2	5,5	5,0	5,8	6,0
1877.....	6,1	4,9	6,1	6,5	6,0	6,7	6,0	5,7	6,3	5,9	5,3	4,8	5,9	5,9
1878.....	5,5	6,0	6,7	6,0	6,3	6,3	6,5	5,6	6,9	5,9	5,3	5,0	6,0	6,0
1879.....	4,3	4,4	6,3	5,2	5,5	5,9	6,2	6,0	6,2	5,2	4,3	6,7	5,5	5,4
1880.....	5,4	6,0	5,2	5,0	5,9	6,0	6,5	6,3	5,9	6,1	4,9	5,6	5,7	5,8
1881.....	4,9	4,1	5,2	5,0	6,4	6,0	7,2	7,2	6,5	5,7	5,8	5,6	5,8	5,8
Moyenne des 30 années 1850-1879.	7,70	8,02	8,28	9,01	9,12	9,79	10,49	10,29	9,63	8,36	7,68	7,27	8,80	8,81

Les *fig.* 1 et 3 de la *Pl. XIV* représentent les diagrammes des quatre Tableaux précédents.

On voit la température suivre la déclinaison du Soleil : monter progressivement de janvier à juillet et redescendre ensuite en formant une courbe presque symétrique.

Dans la ville, la moyenne des minima est de 10°,90, celle des maxima est de 19°,71, soit une différence de 8°,81 entre ces deux nombres, qui donnent une température moyenne annuelle de 15°,31 pour la période de trente années (1850 à 1879).

Le mois de janvier est le plus froid, juillet est le plus chaud; vers le 15 avril et le 15 octobre, c'est-à-dire au milieu du printemps et de l'automne, la température se rapproche beaucoup de la moyenne annuelle. L'écart des températures extrêmes est de 7°, 27 en décembre et il s'élève à 10°, 49 en juillet. Nous allons voir, dans les Tableaux suivants, les différences qui existent entre les températures de la ville et celles de la campagne :

TABLEAU XIV. — *Moyennes mensuelles des températures minima diurnes.*

(Campagne.)

	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météor.
1866.....	3,8	6,4	5,7	8,3	12,1	15,5	17,2	17,6	14,4	12,4	6,9	6,3	10,6	10,3
1867.....	3,6	7,7	7,1	10,5	11,8	15,6	16,7	17,1	15,3	10,0	5,7	3,2	10,4	10,6
1868.....	1,7	3,6	6,2	8,1	13,2	17,7	18,9	18,0	14,5	11,1	6,1	7,0	10,5	10,2
1869.....	3,5	6,3	3,8	8,2	12,8	14,7	19,4	16,1	15,5	9,0	4,8	2,5	9,7	10,1
1870.....	2,0	1,6	5,7	8,4	12,1	16,8	18,9	16,6	13,3	10,6	5,0	1,5	9,6	9,7
1871.....	0,2	5,0	6,9	10,3	11,2	12,9	16,6	17,5	15,8	11,3	5,9	—0,4	9,4	9,6
1872.....	3,4	5,6	7,1	8,7	11,6	14,8	18,3	17,0	14,5	9,4	5,9	5,1	10,1	9,7
1873.....	3,6	2,1	8,0	7,6	11,3	15,0	18,4	21,3	14,0	11,0	6,4	2,0	10,1	10,3
1874.....	4,5	3,6	4,5	8,6	10,6	14,6	18,6	16,3	15,3	11,4	6,7	2,7	9,8	9,7
1875.....	5,1	2,2	5,3	7,5	13,5	15,0	16,0	18,8	16,6	11,4	6,5	2,2	10,0	10,0
1876.....	1,8	3,5	6,0	8,1	11,0	15,2	18,3	17,9	14,7	12,6	7,3	5,3	10,1	9,9
1877.....	4,4	6,3	4,3	9,0	11,0	14,7	17,6	18,2	13,1	8,6	7,3	5,3	10,0	10,0
1878.....	2,9	3,0	6,1	9,4	12,2	15,0	17,8	16,8	14,2	10,5	4,9	2,0	9,6	9,8
1879.....	5,1	4,9	6,2	7,5	9,0	14,1	15,4	18,7	14,1	10,8	6,1	—0,1	9,3	9,5
1880.....	0,1	3,9	6,2	8,3	11,0	13,4	17,3	16,7	15,2	11,2	4,9	5,9	9,5	9,0
1881.....	1,8	7,0	7,4	9,3	12,8	14,0	18,4	18,0	14,2	9,1	6,1	3,0	10,1	10,3
Moyenne....	3,0	4,7	6,1	8,6	11,7	15,0	17,7	17,7	14,7	10,6	6,0	3,3	9,9	9,9

TABLEAU XV. — *Moyennes mensuelles des températures maxima diurnes.*

(Campagne.)

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météor.
1866.....	14,4	15,5	16,3	19,2	22,1	25,3	27,6	27,3	24,5	19,6	16,6	15,7	20,3	20,1
1867.....	12,4	16,6	18,2	20,1	22,0	26,3	27,5	29,0	26,4	19,7	16,3	10,6	20,4	20,8
1868.....	9,8	13,8	15,6	20,1	25,2	29,7	30,8	30,1	28,5	20,8	13,9	15,6	21,2	20,7
1869.....	12,4	16,0	11,5	18,5	24,5	27,6	33,7	30,8	29,0	21,1	17,6	12,2	21,2	21,5
1870.....	12,2	13,0	14,8	19,2	25,5	28,8	31,6	28,9	27,4	22,5	15,6	8,4	20,7	21,0
1871.....	8,9	16,5	16,0	23,2	23,3	24,0	31,2	31,6	28,6	22,3	14,0	8,1	20,6	20,7
1872.....	12,3	14,7	15,9	19,0	20,7	26,9	29,2	28,4	26,5	18,2	16,5	13,8	20,2	19,7
1873.....	14,1	11,7	17,7	16,8	23,6	26,6	31,2	31,1	26,1	20,7	16,7	13,1	20,8	20,8
1874.....	13,3	13,6	17,2	20,8	21,5	28,5	30,5	29,8	27,2	22,4	16,3	10,7	21,0	21,2
1875.....	15,0	11,8	14,4	18,9	25,2	25,1	27,0	29,1	27,1	20,6	14,9	9,9	19,9	20,0
1876.....	10,2	14,4	16,1	17,7	20,8	25,4	31,8	30,6	25,5	22,8	16,7	14,8	20,6	20,2
1877.....	15,2	15,2	14,9	19,8	22,0	28,5	29,1	31,1	25,7	19,8	18,2	13,1	21,0	21,2
1878.....	11,1	14,9	17,5	20,9	24,4	26,8	29,5	30,5	28,5	23,5	13,9	10,0	21,0	21,2
1879.....	13,9	14,0	17,5	17,5	19,4	27,4	27,3	30,6	26,5	21,5	16,2	10,8	20,2	20,1
1880.....	10,7	16,2	18,9	18,8	22,3	25,3	31,6	29,7	27,9	24,8	16,5	16,1	21,6	21,1
1881.....	10,2	15,2	18,6	20,1	24,3	26,4	32,9	31,1	26,5	20,1	19,3	12,6	21,4	21,7
Moyenne.....	12,3	14,6	16,3	19,4	22,9	26,8	30,2	30,0	27,0	21,3	16,2	12,2	20,7	20,7

TABLEAU XVI. — *Moyennes mensuelles des minima et maxima diurnes.*
(Campagne.)

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météor.
1866.....	9,1	10,9	11,0	13,8	17,1	20,4	22,4	22,4	19,5	16,0	11,7	11,0	15,4	15,2
1867.....	8,0	12,1	12,8	15,3	16,9	21,0	22,1	23,1	20,8	14,9	11,0	6,9	15,4	15,7
1868.....	5,7	8,7	10,9	14,1	19,2	23,7	24,9	24,0	21,5	16,0	10,0	11,3	15,8	15,5
1869.....	7,9	11,2	7,6	13,4	18,6	21,2	26,5	23,5	22,2	15,1	11,2	7,3	15,5	15,8
1870.....	7,0	8,8	10,2	13,8	18,8	22,8	25,3	22,8	20,3	16,6	10,3	4,8	15,1	15,3
1871.....	4,5	10,7	11,5	16,7	17,6	18,4	23,9	24,5	22,2	16,8	9,9	3,9	15,1	15,1
1872.....	7,8	10,2	11,5	13,8	16,2	20,8	23,8	22,7	20,5	13,8	11,2	9,4	15,1	14,7
1873.....	8,9	6,9	12,8	12,2	17,5	20,8	24,8	26,2	20,0	15,9	11,5	7,6	15,4	15,6
1874.....	8,9	8,6	10,9	14,7	16,0	21,6	24,5	23,1	21,2	16,9	11,5	6,7	15,4	15,5
1875.....	10,1	7,0	9,8	13,2	19,4	20,0	21,5	24,0	21,8	16,0	10,7	6,1	15,0	15,0
1876.....	6,0	8,9	11,1	12,9	15,9	20,3	25,1	24,2	20,1	17,7	12,0	10,1	15,4	15,0
1877.....	9,8	10,7	9,6	14,4	16,5	21,6	23,4	24,6	19,4	14,2	12,8	9,2	15,5	15,6
1878.....	7,0	8,9	11,8	15,2	18,3	20,9	23,6	23,6	21,3	17,0	9,4	6,0	15,3	15,5
1879.....	9,5	9,4	11,9	12,5	14,2	20,9	21,3	24,7	20,3	16,1	11,3	5,2	14,8	14,8
1880.....	5,4	10,0	12,6	13,5	16,7	19,3	24,5	23,2	21,5	18,0	10,7	11,0	15,5	15,0
1881.....	6,0	11,1	13,0	14,7	18,6	20,2	25,6	24,6	20,3	14,6	12,7	7,8	15,8	16,0
Moyenne.....	7,6	9,6	11,2	14,0	17,3	20,9	24,0	23,8	20,8	16,0	11,1	7,8	15,3	15,3

La température moyenne, déduite des températures extrêmes observées pendant la même période de seize ans (1866 à 1881), est de 15°,76 à la ville et de 15°,34 à la campagne, soit une différence de 0°,42 entre les deux stations.

La même différence que nous avons déjà signalée en parlant des minima et des maxima absolus se retrouve dans les moyennes mensuelles. Les minima mensuels sont plus bas de 1°,73 à la gare, et les maxima y sont plus élevés de 0°,90. Bien que la température moyenne ne diffère que de 0°,42, l'excursion thermométrique est moins étendue de 2°,63 dans la ville, où des abris et des sources de chaleur de toute nature tendent à conserver et à égaliser la température.

Températures moyennes des saisons. — Nous avons résumé dans les Tableaux suivants les moyennes saisonnières des températures extrêmes observées à la ville et à la campagne, et nous en avons tracé le diagramme (*Pl. XIV, fig.* 5).

TABLEAU XVII. — *Température moyenne par saisons, d'après les températures extrêmes.*
Perpignan. — Ville (1866-1881).

	Minima.					Maxima.					Moyenne des minima et maxima.				
	Hiver.	Print.	Eté.	Aut.	Moyenne ann.	Hiver.	Print.	Eté.	Aut.	Moyenne ann.	Hiver.	Print.	Eté.	Aut.	Moyenne ann.
1866....	5,6	9,5	17,9	12,2	11,3	14,5	19,8	28,7	20,8	20,9	10,1	14,6	23,3	16,5	16,1
1867....	7,3	11,0	17,5	10,8	11,7	15,6	20,9	28,6	20,8	21,5	11,5	15,9	23,1	15,8	16,6
1868....	4,3	9,8	19,3	11,6	11,2	12,3	20,1	30,2	20,7	20,9	8,3	15,1	24,7	16,2	16,1
1869....	6,7	9,0	18,2	11,3	11,3	15,2	18,1	29,8	21,7	21,3	11,0	13,7	24,0	16,5	16,3
1870....	4,0	10,3	19,0	10,8	11,0	11,7	20,4	30,6	21,8	21,1	7,8	15,4	24,8	16,3	16,1
1871....	3,2	10,8	17,1	11,9	10,7	11,0	20,9	28,1	20,6	20,1	7,1	15,8	22,6	16,3	15,4

TABLEAU XVII (suite). — *Température moyenne par saisons, d'après les températures extrêmes.*
Perpignan. — Ville (1866-1881).

	Minima.					Maxima.					Moyenne des minima et maxima.				
	Hiver.	Print.	Été.	Aut.	Moyenne ann.	Hiver.	Print.	Été.	Aut.	Moyenne ann.	Hiver.	Print.	Été.	Aut.	Moyenne ann.
1872....	3,8	10,0	17,8	10,8	10,6	11,8	18,6	28,4	20,6	19,9	7,8	14,3	23,1	15,7	15,2
1873....	5,1	10,4	18,6	11,7	11,5	13,7	19,3	29,3	21,4	20,9	9,4	14,9	23,9	16,6	16,2
1874....	4,9	9,4	18,0	12,1	11,1	13,9	19,8	29,4	21,2	21,1	9,4	14,6	23,7	16,6	16,1
1875....	4,3	10,3	17,6	12,7	11,2	12,3	20,2	27,9	21,3	20,4	8,3	15,2	22,8	17,0	15,8
1876....	4,5	10,1	19,6	14,1	12,1	10,7	15,9	26,3	19,5	18,1	7,6	13,0	22,9	16,8	15,1
1877....	8,2	10,4	20,1	12,4	12,8	13,6	16,6	26,3	18,2	18,7	10,9	13,5	23,2	15,3	15,7
1878....	6,1	11,8	20,4	13,4	12,9	11,5	18,1	26,5	19,4	18,9	8,8	14,9	23,5	16,4	15,9
1879....	6,0	9,5	19,1	12,6	11,8	10,5	15,1	25,1	17,8	17,1	8,2	12,3	22,1	15,2	14,5
1880....	4,2	11,4	19,3	13,8	12,2	10,2	16,8	25,5	19,5	18,0	7,2	14,1	22,4	16,7	15,1
1881....	6,9	12,4	20,3	12,4	13,0	11,8	17,9	27,1	18,4	18,8	9,3	15,2	23,7	15,4	15,9
Moy...	5,32	10,38	18,74	12,16	11,65	12,52	18,69	27,99	20,23	19,86	8,92	14,53	23,36	16,20	15,76

TABLEAU XVIII. — *Température moyenne par saisons, d'après les températures extrêmes.*
Perpignan. — Campagne (1866-1881).

	Minima.					Maxima.					Moyenne des minima et maxima.				
	Hiver.	Print.	Été.	Aut.	Moyenne ann.	Hiver.	Print.	Été.	Aut.	Moyenne ann.	Hiver.	Print.	Été.	Aut.	Moyenne ann.
1866....	4,4	8,7	16,8	11,2	10,3	14,2	19,2	26,7	20,6	20,1	9,3	14,0	21,7	15,7	15,2
1867....	5,9	9,9	16,4	10,3	10,6	14,9	20,1	27,6	20,8	20,9	10,4	15,0	22,1	15,6	15,8
1868....	2,8	9,2	18,2	10,6	10,2	11,4	20,3	30,2	21,1	20,7	7,1	14,7	24,2	15,8	15,5
1869....	5,6	8,3	16,7	9,8	10,1	14,7	18,2	30,7	22,6	21,5	10,1	13,2	23,7	16,2	15,8
1870....	3,0	8,7	17,4	9,6	9,7	12,5	19,8	29,8	21,8	21,0	7,7	14,3	23,6	15,7	15,3
1871....	2,2	9,5	15,6	11,0	9,6	11,3	20,8	28,9	21,6	20,7	6,7	15,1	22,3	16,3	15,1
1872....	2,9	9,1	16,7	9,9	9,7	11,7	18,5	28,2	20,4	19,7	7,3	13,8	22,4	15,2	14,7
1873....	3,6	9,0	18,2	10,5	10,3	13,2	19,4	29,6	21,2	20,8	8,4	14,2	23,9	15,9	15,6
1874....	3,4	7,9	16,5	11,1	9,7	13,3	19,8	29,6	22,0	21,2	8,4	13,9	23,1	16,5	15,4
1875....	3,3	8,8	16,6	11,5	10,0	12,5	19,5	27,1	20,9	20,0	7,9	14,1	21,8	16,2	15,0
1876....	2,5	8,4	17,1	11,5	9,9	11,5	18,2	29,3	21,7	20,2	7,0	13,3	23,2	16,6	15,1
1877....	5,3	8,1	16,8	9,7	10,0	15,1	18,9	29,6	21,2	21,2	10,2	13,5	23,2	15,5	15,6
1878....	3,7	9,2	16,5	9,9	9,8	13,0	20,9	28,9	22,0	21,2	8,4	15,1	22,7	15,9	15,5
1879....	4,0	7,6	16,2	10,4	9,5	12,6	18,1	28,4	21,4	20,1	8,3	12,9	22,3	15,9	14,8
1880....	1,2	8,5	15,8	10,4	9,0	12,6	20,0	28,9	23,1	21,1	6,9	14,2	22,3	16,7	15,0
1881....	4,9	9,8	16,8	9,8	10,3	13,8	21,0	30,1	22,0	21,7	9,4	15,4	23,5	15,9	16,0
Moy...	3,67	8,79	16,77	10,46	9,92	13,02	19,54	28,97	21,50	20,76	8,34	14,17	22,87	15,97	15,34

La température moyenne annuelle, d'après les extrêmes, est plus élevée à la ville de 0°,42, mais nous avons dit que les écarts, se produisant en sens opposé, deviennent plus importants. Le résumé suivant des Tableaux qui précèdent, ainsi que les diagrammes de ces Tableaux (*fig.* 1 à 5, *Pl. XIV*), montrent qu'à la ville les écarts sont négatifs pour les maxima, c'est-à-dire que ceux-ci sont moins élevés qu'à la campagne. L'écart moyen annuel est de 0,90 : faible en hiver, il ne dé-

passe pas 0,50, et il arrive progressivement à 1°,27 en automne. Les écarts des minima sont positifs et beaucoup plus forts, mais ils varient peu aux différentes saisons. La moyenne annuelle des minima de la gare est de 1°,73 plus basse que celle de la ville ; cet écart se maintient presque toute l'année ; la différence la plus grande se produit en été (1,97) et la plus faible au printemps (1,59).

Moyennes saisonnières.

	Ville.			Campagne.			Différence entre ces deux points.		
	Minima.	Maxima.	Moyenne.	Minima.	Maxima.	Moyenne.	Minima.	Maxima.	Moy.
Hiver.....	5,32	12,52	8,92	3,67	13,02	8,34	+1,65	—0,50	0,58
Printemps....	10,38	18,69	14,53	8,79	19,54	14,17	+1,59	—0,85	0,36
Été.....	18,74	27,99	23,36	16,77	28,97	22,87	+1,97	—0,98	0,49
Automne.....	12,16	20,23	16,20	10,46	21,50	15,97	+1,70	—1,27	0,24
Année....	11,65	19,86	15,76	9,92	20,76	15,34	+1,73	—0,90	0,42

Écarts des températures extrêmes mensuelles et diurnes. — L'écart ou l'amplitude des températures extrêmes est la différence qui existe entre le degré le plus élevé de chaleur et de froid observé chaque jour, chaque mois, chaque année ou pendant une série d'années. Nous avons vu que l'écart absolu, durant une période de trente-deux années consécutives, a été de 49°, dans la ville; pendant une période de seize ans, il a été de 52° à la campagne. L'amplitude moyenne annuelle ne dépasse pas 36°,7. Les écarts mensuels sont en moyenne de 8°,8 ; le Tableau XIII, p. 126, et les *fig.* 3 et 5 de la *Pl. XIV* permettent de constater qu'ils sont les plus faibles en décembre, 7°,27, et les plus forts en juillet, 10°,49. Pendant une même journée, en hiver, ils varient en moyenne de 7°,66 et l'écart dépasse rarement 10° à 12°; en été, ils varient de 10°,19 et l'amplitude thermométrique diurne arrive quelquefois à 16° et 17°.

Les plus grandes différences de température, observées durant une série d'années ou pendant les périodes annuelles ou mensuelles, sont utiles à connaître; il est bien plus intéressant néanmoins de savoir quel est l'écart d'un jour à l'autre, ou en un même jour. L'amplitude annuelle ou mensuelle est beaucoup plus forte que l'amplitude diurne, mais les effets de ces variations thermométriques sur les organismes vivants sont lents et progressifs et, par conséquent, sans danger.

Les écarts diurnes sont plus importants, à cause de l'action immédiate qu'ils exercent sur les êtres organisés. Nous sommes beaucoup plus impressionnés, en effet, par le passage brusque d'une journée chaude à une nuit froide qui la suit, que par la chaleur qu'il peut avoir fait quelques jours avant une journée très froide.

La variation très rapide de la température éprouve plus ou moins fortement

les corps organisés et devient dangereuse pour eux, à cause des modifications qu'elle apporte dans les solides, les liquides ou les gaz qu'ils renferment.

Ces influences amènent, malgré les réactions vitales, un changement et une perturbation dans l'affinité moléculaire des corps organisés à laquelle ils ne résistent pas toujours; aussi faut-il soigneusement tenir compte, dans l'appréciation d'un climat au point de vue médical, des écarts diurnes de température.

Variation thermométrique diurne. — Pour tracer la variation diurne de la température, il faut avoir des observations horaires ou au moins trihoraires, faites pendant le jour et pendant la nuit. Nous avons bien les observations de jour pour une période de vingt-deux ans, mais les observations de nuit nous manquent; nous ne croyons pas pouvoir compter sur celles qui ont été faites pendant les trois années 1866, 1867 et 1868.

En décembre 1875, nous avons installé une série d'enregistreurs et nous avons pu faire depuis lors les relevés trihoraires du jour et de la nuit, sans interruption. Après avoir fait les moyennes des variations de la température de trois en trois heures pendant six ans, de 1875 à 1881, nous les avons inscrites dans le Tableau suivant, et nous les avons employées pour en tracer le diagramme (*Pl. XV*).

Tableau XIX. — *Variation de la température suivant les heures du jour à Perpignan.*

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année mét.
Minuit....	6,88	9,10	10,53	12,63	15,28	19,62	23,25	23,20	19,38	15,27	10,82	7,82	14,48	14,45
3^h m.....	6,42	8,53	9,78	11,82	14,28	18,60	22,02	22,22	18,42	14,50	10,23	7,32	13,68	13,65
6^h m.....	6,10	8,03	9,23	11,33	13,92	18,15	21,30	21,43	17,62	13,93	9,78	7,10	13,16	13,13
9^h m.....	6,52	8,63	10,58	12,97	16,03	20,48	23,72	23,25	19,50	15,23	10,47	7,40	14,57	14,55
Midi.....	8,67	11,22	13,10	14,98	17,90	22,25	25,73	25,65	22,13	17,68	12,85	9,78	16,82	16,82
3^h s.....	9,52	12,10	13,83	15,53	18,65	22,83	26,60	26,50	22,87	18,25	13,43	10,58	17,56	17,54
6^h s.....	8,53	11,12	12,87	14,83	17,95	22,52	26,47	25,88	21,70	17,03	12,30	9,45	16,72	16,69
9^h s.....	7,63	10,07	11,57	13,42	16,48	20,88	24,65	24,33	20,32	15,92	11,43	8,47	15,43	15,39
Moy....	7,53	9,85	11,44	13,44	16,31	20,67	24,22	24,06	20,24	15,98	11,40	8,49	15,30	15,28

Variation de la température suivant les heures du jour. — La courbe de la marche diurne de la température montre que le minimum journalier se produit habituellement vers 5^h 30^m du matin et le maximum vers 2^h du soir, mais ces heures varient suivant les saisons et les mois de l'année.

Sur chacune des courbes horaires mensuelles de la *Pl. XV*, nous avons marqué par une ligne brisée l'heure du lever et du coucher du Soleil, le 15 de chaque mois. Puis nous avons fait passer, par le sommet des inflexions des courbes horaires de la température, une ligne pointillée qui marque l'heure des minima et des maxima. L'intervalle compris entre ces deux lignes indique le temps qui

s'écoule entre les heures auxquelles les extrêmes de température se produisent; il paraît être de

h	m	
7	33	en hiver,
8	43	au printemps,
9	47	en été,
8	0	en automne.

L'espace compris, à droite et à gauche, entre la ligne pointillée et la ligne brisée, montre la relation qui existe entre les moments où se produisent les maxima et les minima et l'heure du lever et du coucher du Soleil. On peut voir que l'heure des minima précède celle du lever du Soleil pendant six mois et la suit pendant les six autres mois, à des intervalles variables comme la déclinaison du Soleil. L'heure des maxima précède toujours celle du coucher du Soleil, dont elle s'écarte de $2^h\,20^m$ en décembre et de $4^h\,30^m$ pendant le printemps.

Enfin, deux fois par jour, vers 10^h du matin et 10^h du soir, à 12^h d'intervalle, la température est égale à la moyenne diurne. Ces heures néanmoins varient encore suivant les saisons : c'est, en hiver, vers 10^h30^m du matin et $9^h\,30^m$ du soir, et pendant l'été vers 9^h30^m du matin et 10^h du soir; soit un intervalle d'une heure en moins pendant l'hiver et d'une demi-heure en plus pendant l'été.

Température probable de chaque jour de l'année. — Pour tracer la courbe probable de la température pendant tout le cours de l'année, nous avons procédé de la manière suivante. Après avoir fait la moyenne des températures extrêmes pour chaque jour des trente années, de 1850 à 1879, moyenne qui donne la température normale diurne, nous avons tracé un diagramme dans lequel les degrés sont représentés à l'échelle de 5^{mm} pour 1°. Les trois courbes inférieures indiquent les minima, les maxima et leur moyenne (voir *Pl. XVI*).

La deuxième courbe, qui donne la moyenne des minima et des maxima pour chaque jour, est coupée par une ligne régulière, représentant la *température régularisée* et permettant d'apprécier l'étendue des inflexions ou des écarts de chaque jour en plus ou en moins.

Les courbes ainsi tracées représentent exactement l'excursion annuelle du thermomètre avec des inflexions plus ou moins accentuées qui ne peuvent pas résulter des erreurs d'observation et dépendent le plus souvent de perturbations accidentelles ou périodiques. Les premières se compensent et s'effacent, les secondes au contraire s'accumulent pendant toute la série et les écarts périodiques s'y maintiennent fidèlement comme anomalies se reproduisant à des époques fixes.

Pour atténuer les effets des premières sur la courbe, il est utile de grouper les jours 5 par 5, comme le Congrès international des météorologistes réunis à

Vienne en 1873 l'a proposé, ou peut-être mieux encore 3 par 3, comme l'ont fait Quételet et M. E. Roche.

La quatrième et la cinquième courbe donnent la température moyenne correspondant à des groupes consécutifs de trois jours chacun ou de cinq jours chacun. Ces deux courbes ont été construites d'après le Tableau suivant :

TABLEAU XX. — *Température normale à Perpignan (ville). — Moyennes des températures obse*

	Janvier.			Février.			Mars.			Avril.			Mai.			Juin.	
	Moy. par jour.	Moyenne par périodes de 3j.	de 5j.	Moy. par jour.	Moyenne par périodes de 3j.	de 5j.	Moy. par jour.	Moyenne par périodes de 3j.	de 5j.	Moy. par jour.	Moyenne par périodes de 3j.	de 5j.	Moy. par jour.	Moyenne par périodes de 3j.	de 5j.	Moy. par jour.	Moy. I pér de 3j.
1.....	8,1	8,0		8,7			10,2			12,0			15,4			18,9	18,8
2.....	7,9			9,4	9,2		10,7			12,8	12,7		14,9	15,2		18,7	
3.....	7,8	7,8	7,8	9,4		9,0	10,5	10,6	10,5	13,4		13,0	15,2		15,2	19,2	
4.....	7,7			9,0			10,7			13,3			15,5			20,0	19,7
5.....	7,6			8,6	8,9		10,6			13,4	13,4		15,2	15,5		19,9	
6.....	8,1	7,8		9,2			11,0	10,8		13,6			15,9			20,7	
7.....	7,7			8,4			10,8			14,0			16,1			20,6	20,7
8.....	7,4		7,9	8,6	8,4	8,4	10,8		10,4	14,0	13,9	13,7	16,2	16,1	16,1	20,7	
9.....	8,1	7,7		8,1			9,5	10,0		13,7			15,9			20,5	
10.....	8,0			7,9			9,7			13,2			16,3			20,7	20,7
11.....	8,3			7,6	7,9		10,1			13,5	13,5		15,7	16,1		21,0	
12.....	7,9	7,9		8,2			10,1	10,1		13,7			16,2			21,1	
13.....	7,5		7,7	8,4		8,4	10,2		10,2	13,6		13,7	16,3		16,5	21,2	21,0
14.....	7,8			8,7	8,7		10,2			13,7	13,8		16,9	16,8		20,8	
15.....	7,2	7,7		9,0			10,2	10,6		14,2			17,2			21,2	
16.....	8,0			9,4			11,3			14,2			17,0			20,7	20,9
17.....	8,1			9,5	9,3		11,5			14,4	14,3		17,6	17,3		20,9	
18.....	7,8	8,0	8,0	9,1		8,9	11,3	11,4	11,3	14,3		14,2	18,2		17,8	20,7	
19.....	8,1			8,7			11,3			13,9			18,1			20,9	21,0
20.....	7,9			8,0	8,3		11,2			14,3	14,3		17,9	18,1		21,3	
21.....	8,3	8,0		8,2			11,4	11,1		14,7			18,4			21,4	
22.....	8,8			8,4			10,7			15,6			17,9			21,9	21,9
23.....	8,5		8,4	8,6	8,7	8,7	10,8		11,1	15,7	15,4	15,1	18,6	18,3	18,4	22,4	
24.....	7,9	8,3		9,0			11,3	11,2		14,8			18,4			22,3	
25.....	8,4			9,5			11,5			14,9			18,9			22,5	22,5
26.....	7,8			10,3	10,1		11,4			15,0	15,2		19,0	18,8		22,8	
27.....	8,3	8,1		10,6		10,4	11,5	11,6		15,6			18,6			22,9	
28.....	8,1			10,0			11,8		11,6	15,2		15,2	18,8		18,7	22,9	22,8
29.....	8,5		8,3	10,9	10,4		11,7			15,1	15,2		18,7	18,7		22,6	
30.....	8,7	8,5					11,7	11,6		15,3			18,5			22,6	
31.....	8,4						11,4						18,8				
Moy..	8,03	8,07	8,02	8,95	8,99	8,97	10,88	10,90	10,85	14,17	14,17	14,15	17,17	17,09	17,12	21,13	21,00

ème jour et par périodes de trois jours et de cinq jours consécutifs pendant 30 *ans* (1850-1879).

Juillet.		Août.			Septembre.			Octobre.			Novembre.			Décembre.		
Moyenne par périodes		Moy. par jour.	Moyenne par périodes		Moy. par jour.	Moyenne par périodes		Moy. par jour.	Moyenne par périodes		Moy. par jour.	Moyenne par périodes		Moy. par jour.	Moyenne par périodes	
de 3j.	de 5j.		de 3j.	de 5j.		de 3j.	de 5j.		de 3j.	de 5j.		de 3j.	de 5j.		de 3j.	de 5j.
22,3		24,8			22,6			19,2			13,6	13,4		8,8	9,0	
		24,1			22,8	22,6		18,8	18,8		13,0			8,7		
	22,9	24,0	24,2	24,4	22,3		22,2	18,3		18,4	12,8		13,1	8,5		8,5
23,3		24,5			21,8			17,9			12,9	12,9		8,5	8,3	
		24,5			21,5	21,5		17,7	17,8		13,0			7,9		
		24,4	24,5		21,3			17,9			12,7			8,6		
23,9		24,5			21,6			18,1			12,0	12,2		8,7	8,6	
	23,7	24,4		24,2	22,0	21,7	21,6	17,7	17,7	17,6	11,8		11,8	8,5		8,2
		24,1	24,1		21,4			17,4			11,3			7,8		
23,4		23,8			21,6			16,8			11,1	11,2		7,6	7,9	
		23,9			21,2	21,2		16,6	16,5		10,9			8,3		
		23,3	23,5		20,7			16,2			10,8			8,1		
23,8	23,7	23,3		23,8	21,1		20,9	16,4		16,4	10,7	10,8	10,8	8,4	8,2	8,2
		24,5			20,9	20,9		16,5	16,4		10,8			8,2		
		24,1	24,2		20,6			16,4			10,7			7,9		
24,1		23,9			20,9			15,9			11,2	10,9		8,5	8,3	
		24,2			20,2	20,3		16,2	16,1		10,9			8,6		
	24,8	23,6	23,8	23,7	19,8		20,2	16,3		15,9	10,3		10,6	8,8		8,3
25,2		23,6			20,4			15,6			10,5	10,4		8,0	8,1	
		23,0			19,7	20,0		15,1	15,4		10,3			7,6		
		23,4	23,4		19,9			15,2			9,7			7,9		
24,9		23,7			19,5			15,3			10,2	10,2		7,8	7,6	
	24,7	23,4		23,5	20,1	20,0	19,8	14,6	14,9	15,0	10,6		10,4	7,2		7,8
		23,6	23,4		20,3			14,9			10,9			7,6		
24,2		23,2			19,1			14,9			10,4	10,6		8,3	7,9	
		23,8			18,6	18,8		14,3	14,5		10,5			7,7		
		23,2	23,3		18,7			14,2			10,8			7,4		
24,5	24,4	23,0		22,8	18,6		18,7	13,8		13,8	10,4	10,4	10,3	7,2	7,2	7,5
		22,4			18,5	18,8		13,4	13,5		10,1			7,0		
		22,4	22,4		19,2			13,2			9,4			7,5		
24,5		22,3						13,7						8,4	8,0	
24,01	24,03	23,71	23,68	23,73	20,56	20,58	20,57	16,09	16,16	16,18	11,15	11,30	11,17	8,06	8,10	8,08

Janvier. — L'année commence ordinairement par un abaissement de température, plus sensible, parce qu'il suit le maximum relatif qui survient du 30 au 31 décembre. Du 1er au 8 janvier, le thermomètre descend avec une légère inflexion le 6; il se relève ensuite jusqu'au 11 pour redescendre jusqu'au 15, jour où se produit le minimum annuel. La température remonte ensuite légèrement jusqu'au 22, puis elle reste froide jusqu'à la fin du mois.

Février. — Un maximum se produit alors, vers le 2 et le 3 février, et le thermomètre descend jusqu'au 11, date du minimum périodique de février; la température se relève ensuite jusqu'au 17 et un nouveau minimum, moins fort que le premier, se présente le 20; une forte hausse se produit ensuite jusqu'au commencement de mars.

Mars. — La température moyenne reste presque stationnaire pendant la première semaine; mais il arrive un grand écart des températures extrêmes au commencement du mois. Du 8 au 10, le thermomètre descend brusquement, et un minimum apparaît vers le 9; il remonte ensuite doucement jusqu'au 21 et s'élève avec une notable poussée du 15 au 17. Un second minimum mensuel plus faible que le premier survient du 21 au 23, puis la température monte assez régulièrement jusqu'au 31 mars.

Avril. — En trois jours, la température moyenne s'élève de 2°, et la hausse persiste jusqu'au 7, avec une petite inflexion du 4 au 5; du 8 au 10, il y a un premier refroidissement qui est suivi d'une élévation assez rapide jusqu'au 23; mais, en son milieu, cette élévation est interrompue par un abaissement qui dure deux jours; le 23, l'arrivée subite des *cavaliers* abaisse à la fois les maxima et les minima et produit pendant trois jours un refroidissement d'autant plus sensible que les vents périodiques qui le produisent, et qu'on a surnommés les *cavaliers*, sont forts, secs et froids. Ce refroidissement dure jusqu'au 5 mai, il est maintenu à la fois par des minima stationnaires et par des chutes assez rapides des maxima, le 2 et le 5 mai.

Mai. — A partir du 6 mai, le thermomètre monte, et sa marche ascendante, faible d'abord, s'accélère brusquement du 12 au 27; elle est cependant interrompue par un minimum peu accentué, mais assez constant, qui survient le 11, à l'époque des *saints de glace*. Pendant les derniers jours du mois, la température oscille peu.

Juin. — Dès le commencement de juin la température monte brusquement : les minima s'élèvent graduellement jusqu'au 27, avec deux petites inflexions; l'allure des maxima est bien plus rapide, et le 28 leur moyenne atteint déjà 28°; nous sommes en plein été. Quelquefois leur élévation brusque amène des températures très élevées; c'est alors que peuvent se produire les maxima absolus annuels, comme cela est arrivé le 20 juin 1858 (35°,3); le 11 juin 1865 (37°,0); le 13 juin 1867 (36°,5) et le 17 juin 1872 (37°,6). Les minima relatifs qu'on

observe pendant ce mois, vers le 9, le lendemain de la *Saint-Médard*, et puis le 18, après deux ou trois oscillations qui ont duré cinq jours environ, sont de peu d'importance.

Juillet. — Du 28 juin au 4 ou 5 juillet, il y a un notable abaissement de la température, qui monte ensuite avec rapidité et nous conduit au maximum absolu annuel, vers le 19 ou le 20 juillet, après deux brusques relèvements séparés par un léger refroidissement qui se produit surtout du 9 au 13. A partir du 20, le thermomètre descend un peu, mais reste néanmoins très élevé jusque vers le 15 août. Un petit minimum a lieu le 25 ou 26 et puis le 30 juillet.

Août. — Le 31 juillet et le 1er août la température s'élève, puis redescend jusqu'au 3; elle remonte un peu et reste stationnaire jusqu'au 7, époque à laquelle se produit une diminution qui dure jusqu'au 12 ou au 13. La chaleur fait un dernier effort, et un léger maximum se produit le 14 et le 15 août. A partir de cette date, les orages assez fréquents viennent adoucir la température de la seconde quinzaine. L'organisme affaibli par la rude chaleur qui a persisté pendant environ deux mois, tempérée seulement par quelques orages et par le retour périodique diurne de brises de mer, se relève sous la fraîche influence de quelques bienfaisantes averses.

Septembre. — La marche rétrograde de la température, qui commence le 15 août, s'accentue davantage du 26 août au 6 septembre, coupée seulement par une légère inflexion correspondant au petit maximum du 2 septembre. Jusqu'à la fin du mois la diminution se fait progressivement et dure jusqu'à l'été de la Saint-Martin, interrompue par quelques légers retours de chaleur, notamment vers le 19 et le 24.

Il se produit, en dehors des perturbations périodiques, un fait général que nous constatons depuis plusieurs années : le froid de l'hiver se prolonge, de même que les chaleurs de l'été persistent et durent jusqu'au commencement de l'automne. Chose remarquable, depuis 1875, le maximum absolu annuel s'est produit trois fois en septembre. Nous avons eu :

Le 24 septembre 1875, un maximum absolu annuel de 36°,4, en ville;

Le 9 septembre 1878, un maximum absolu annuel de 35°,0, à la campagne;

Le 2 septembre 1879, un maximum absolu annuel de 32°,6, en ville, et de 37°,0 à la gare.

C'est un fait que nous constatons sans pouvoir en donner l'explication.

Octobre. — Le mois d'octobre est généralement calme, doux et humide; des pluies assez fréquentes maintiennent la douceur et la régularité de la température; celle-ci descend progressivement avec quelques inflexions légères qui amènent quatre minima relatifs : le 5, le 12, le 16, le 23 et le 29; et quatre maxima : le 7, le 14, le 18, le 25 et le 31.

Novembre. — Pendant les trois premiers jours la température baisse rapidement; elle se relève ensuite et monte jusqu'au 6, pour reprendre sa marche

descendante jusque vers le 15. Pendant cette période nous avons souvent des froids précoces, rendus encore plus sensibles par la violence du vent qui les accompagne. Un maximum notable se produit fréquemment le 16 et il est suivi d'une brusque descente le 21. Le thermomètre se relève ensuite : deux maxima arrivent le 24 et le 27, séparés par un petit minimum le 25 et le 26. Du 27 novembre au 5 décembre, la température descend rapidement et des froids très précoces peuvent déjà amener le minimum absolu annuel, comme cela est arrivé le 29 novembre 1875. Ce jour-là nous avons eu $-3°,0$ en ville et $-5°,2$ à la gare.

Deux faits se produisent constamment pendant le mois de novembre : la diminution progressive, mais très rapide, de la température, et l'arrêt régulier de cette décroissance par une période de quelques jours de chaleur, correspondant à peu près à l'été de la Saint-Martin, mais le plus souvent avant ou après le 11 novembre, sans qu'on puisse constater un retour réellement périodique à cette date fixe.

Décembre. — Le thermomètre continue à baisser pendant le mois de décembre, mais bien plus lentement que pendant les mois précédents. Les écarts des températures extrêmes sont plus faibles et nous n'avons pas les grandes inflexions du mois de novembre. Des minima relatifs se présentent successivement le 10, le 15, le 23 et le 29, avec des maxima peu élevés : le 7, le 11, le 18, le 25 et le 31.

En résumé, nos courbes montrent la marche ascendante de la température du 15 janvier au 19 juillet et sa décroissance du 19 juillet au 15 janvier, époque où se produisent d'habitude le maximum et le minimum moyen annuel. Cette progression est loin cependant d'avoir une véritable régularité : la courbe qui la représente porte de nombreuses et notables inflexions, répondant à des alternatives de chaud et de froid qui se reproduisent, non pas au hasard, mais régulièrement chaque année, à peu près aux mêmes dates et presque avec la même intensité. D'où viennent ces anomalies? Des proverbes nombreux, des maximes diverses sur la présomption des pronostics du temps, sont tirés le plus souvent des phases ou de l'aspect de certains astres, principalement du Soleil et de la Lune. D'autre fois on les fait correspondre à des phénomènes météorologiques particuliers, aux habitudes et aux impressions physiologiques de certains végétaux et de quelques animaux, etc.; mais aucune de ces indications ne repose sur une base scientifique sérieuse.

Brandes et Mædler ont signalé les premiers le retour périodique de certaines oscillations de la température. Dans la lettre que le professeur Erman adressait à François Arago, en 1840 (1), ce savant signalait principalement les perturbations périodiques du 5 au 11 février, du 10 au 13 mai, du 10 août et du 13 novembre ; il les expliquait de la manière suivante : « Les deux essaims ou courants

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1865, t. LX, p. 13; *Annales de Chimie et de Physique*, t. LXXIII, p. 315.

d'astéroïdes que nous rencontrons sur l'écliptique, respectivement vers le 10 août et vers le 13 novembre, ou, en d'autres termes, par 316°,5 à 318°,5 et par 50° à 51° de longitude héliocentrique, s'interposent annuellement entre la Terre et le Soleil : le premier est composé des jours compris entre le 5 et le 11 février, le second du 10 au 13 mai.

» Chacune de ces conjonctions opère annuellement, dans lesdites époques, une extinction très notable des rayons calorifiques du Soleil, et par là fait baisser la température dans tous les points de la surface du globe. »

De là un abaissement très sensible de la température vers le commencement de février et de mai, suivi de deux maxima vers les premiers jours d'août et de novembre.

L'ancien Directeur de l'Observatoire de Toulouse, M. Petit, définissait plus nettement encore ces hypothèses, en constatant que vers le milieu d'avril et d'octobre, du 5 au 15 juin et du 5 au 15 décembre, le 2 janvier, etc., le retour périodique des mêmes phénomènes se reproduisait aussi.

Plantamour, de Genève, et Quételet, de Bruxelles, ont nié l'influence du passage d'astéroïdes sur la température de la Terre.

Ch. Sainte-Claire Deville a longuement étudié cette question dans onze Notes qu'il a présentées successivement à l'Académie des Sciences, et il a démontré que deux groupes d'années peuvent se comporter d'une manière opposée, particulièrement pour les mois de février, de mai et de novembre. Il a montré de plus que, suivant les périodes, le maximum absolu peut tomber tantôt vers le 9, tantôt vers le 14, c'est-à-dire au commencement et à la fin des jours critiques.

Nous avons fait la même remarque, et la courbe qui représente la moyenne de trente années, période assez longue pour effacer les perturbations accidentelles, nous démontre que le sommet des inflexions ne correspond pas toujours exactement aux dates fixes auxquelles se rapportent les anomalies périodiques.

M. E. Roche a fait une étude sur le *Climat actuel de Montpellier comparé aux observations du siècle dernier;* pour lui, comme pour nous, l'explication du plus grand nombre de ces variations périodiques reste inconnue. Quelle que soit leur origine, un fait paraît certain : les conditions thermiques spéciales de chaque lieu sont la résultante des actions de toutes les forces naturelles dont le Soleil est le plus grand régulateur; toutes en relèvent et les variations thermiques qui en dépendent doivent être réglées par son mouvement.

Conclusions. — En résumé, la température moyenne annuelle dans la ville de Perpignan a été de 15°,31. Les observations faites à la campagne démontrent qu'elle est trop élevée de 0°,42 et qu'il faut la réduire à 14°,89. En trente-huit années le thermomètre a fait une excursion de — 10° à + 42°, mais l'amplitude moyenne annuelle ne dépasse pas 37°.5 en rase campagne. La différence des températures extrêmes diurnes est de 8°,8; elle peut atteindre 10° à 12° en hiver

et 16° et 17° en été. Enfin, le thermomètre ne descend à 0° ou au-dessous de 0° que 8,50 fois par an dans la ville et 19,75 fois à la campagne.

Dans un dernier article nous avons tracé la marche probable de la température pour chaque jour de l'année, afin de faciliter les études de la prévision du temps. Celle-ci est beaucoup plus difficile en Roussillon, à cause de l'influence perturbatrice des bourrasques qui viennent de la Méditerranée, et surtout d'Afrique, sur la marche des bourrasques qui viennent de l'Océan.

IV. — Humidité relative.

Nous avons dit que les observations de l'humidité relative de l'air n'avaient pas été faites pendant la première série (1836-1841).

En 1850, lorsque M. Béguin commença la deuxième série, il fit usage d'un hygromètre à cheveu, vérifié à Toulouse par M. Petit, directeur de l'Observatoire.

L'hygromètre de Saussure, bien construit, gradué et vérifié avec soin de temps en temps, est d'un usage très commode et d'une exactitude suffisante, lorsque l'état hygrométrique ne descend pas au-dessous de 12 à 15 centièmes. Sa grande sensibilité lui permet d'accuser immédiatement la fraction de saturation de l'air par la vapeur d'eau. Il suffit de respirer près du cheveu d'un hygromètre pour que l'humidité de l'haleine fasse immédiatement varier la longueur du cheveu et la position de l'aiguille. Malheureusement, lorsque l'air devient très sec et que le degré de saturation descend au-dessous de 12 à 15 centièmes, beaucoup de physiciens doutent de l'exactitude des indications ; le cheveu se frise, il se recoquillerait si un poids ne le tendait pas; il ne s'allonge plus régulièrement et ses indications sont inexactes. Certains même ne les croient plus comparables au psychromètre, à partir de 30 centièmes. Comme il nous arrive d'avoir des périodes de sécheresse pendant lesquelles l'hygromètre arrive au-dessous de 15 centièmes, je crus devoir proposer à M. Béguin, lorsque je pris part aux observations en 1862, d'adopter le psychromètre d'August pour la mesure de l'humidité de l'air. Depuis cette époque, nous nous sommes servis de cet instrument, dont les indications sont plus sûres, dans notre climat surtout, parce que la température descend très exceptionnellement au-dessous de zéro, que les thermomètres sont comparés avec des étalons et que nous mouillons convenablement la mousseline du thermomètre humide. Les calculs ont été faits avec les Tables contenues dans les instructions météorologiques publiées par M. E. Renou.

Humidité moyenne annuelle. — L'humidité moyenne annuelle, *à* 9^h *du matin*, a été, pour Perpignan, durant une période de vingt-huit ans (1854-1881), de 67,2 centièmes. L'année la plus humide a donné 79,1 et l'année la plus sèche 62,9, de sorte que la variation d'une année à l'autre pourrait atteindre, d'après ces observations, 16,2 centièmes (*voir* Tableau XXI).

La moyenne annuelle de sept années, obtenue au parc Saint-Maur, près de Paris, par M. Renou, a été de 80,2, ce qui donne une différence de 13,4 centièmes en moins à Perpignan (1).

Variation mensuelle de l'humidité relative. — Les variations de l'état hygrométrique dépendent des courants atmosphériques, de la résistance que l'air oppose à la translation de la vapeur qu'il contient, et surtout des variations de température qui changent l'état hygrométrique, bien que la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air reste la même. L'humidité relative, marchant en sens inverse de la température et du degré de sécheresse du vent, devra varier aux différents mois de l'année, d'après la température et la nature des courants. Nous donnons, dans le Tableau suivant, l'humidité moyenne, à 9^h du matin, pour chaque mois de l'année.

TABLEAU XXI. — *Humidité relative.— Moyennes mensuelles à 9^h du matin.*

	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météor.
1854.....	»	»	54,5	64,0	71,0	71,4	64,8	63,6	71,1	79,3	75,4	77,0	69,2*	69,2*
1855.....	81,4	82,4	64,2	64,0	68,3	69,5	60,6	68,0	75,2	79,4	82,8	77,5	72,8	72,7
1856.....	82,9	77,3	79,7	75,5	69,3	65,0	51,3	61,0	61,0	83,2	67,0	67,0	70,0	70,9
1857.....	62,4	80,2	77,5	59,9	65,6	59,2	50,6	56,1	75,8	70,7	79,2	77,7	67,9	67,0
1858.....	61,2	86,7	68,8	60,1	55,3	52,4	45,5	48,6	68,5	69,0	69,0	71,8	63,1	63,6
1859.....	66,5	66,5	58,4	57,6	62,8	62,0	51,8	58,1	66,6	74,3	69,8	72,2	63,9	63,9
1860.....	81,6	57,3	58,2	60,8	66,3	63,8	45,6	60,8	65,5	73,0	84,7	75,4	66,1	65,8
1861.....	75,3	77,9	62,3	54,9	53,0	55,1	54,8	48,3	66,2	88,4	78,0	86,0	66,7	65,8
1862.....	74,5	57,9	72,8	55,0	64,0	54,7	45,4	49,6	69,6	74,1	76,0	69,6	63,6	65,0
1863.....	71,6	71,4	63,2	60,7	68,6	58,5	55,5	65,3	68,1	74,3	78,1	76,1	67,6	67,1
1864.....	89,8	79,4	70,7	63,3	60,5	65,5	66,0	57,9	67,8	81,7	82,4	82,8	72,3	71,8
1865.....	81,4	73,1	66,3	79,0	69,0	68,0	61,0	66,0	71,0	77,1	80,0	84,0	73,0	72,9
1866.....	81,8	81,8	78,0	78,6	78,6	77,4	74,1	77,0	82,4	79,2	76,6	82,3	79,0	79,1
1867.....	80,3	74,7	71,7	61,1	68,9	61,4	63,6	64,2	71,1	76,1	70,2	71,3	69,5	70,5
1868.....	80,0	72,2	77,5	79,0	72,2	59,5	58,5	68,0	69,8	83,3	74,4	80,0	72,9	72,1
1869.....	78,5	70,5	64,2	69,5	64,8	67,6	66,2	52,5	64,2	63,7	61,5	80,6	67,0	66,9
1870.....	78,2	82,4	59,6	54,1	54,7	43,6	50,4	57,1	66,5	68,3	76,7	83,0	64,5	64,3
1871.....	78,7	73,3	66,2	58,7	60,0	55,7	51,2	58,3	67,8	68,1	69,5	76,5	65,3	65,9
1872.....	79,8	80,7	70,5	55,8	62,8	54,7	57,7	57,9	65,8	71,1	68,3	71,3	66,4	66,8
1873.....	76,1	69,4	70,9	58,1	47,8	52,0	53,0	52,4	64,3	67,1	72,5	61,7	62,1	62,9
1874.....	74,3	64,5	54,4	58,3	53,1	52,2	65,0	50,1	69,7	79,6	74,9	69,4	63,8	63,2
1875.....	78,1	65,8	65,7	57,8	54,1	57,2	60,3	62,1	66,7	66,6	71,3	74,7	65,0	64,6
1876.....	71,1	62,4	63,6	59,6	61,3	62,9	55,4	62,9	68,3	69,8	65,1	71,8	64,5	64,8
1877.....	66,4	61,2	63,5	64,3	61,3	63,4	63,2	66,1	59,8	60,1	68,9	64,6	63,6	64,2
1878.....	65,2	69,6	61,1	68,3	63,3	61,6	60,1	65,2	59,5	72,3	68,4	70,3	65,4	64,9
1879.....	75,7	74,1	74,0	60,5	54,5	60,8	55,3	61,8	65,9	78,8	72,2	57,5	65,9	67,0
1880.....	68,2	68,0	70,0	65,3	55,7	58,2	60,2	64,4	67,6	65,6	69,5	65,4	64,8	64,2
1881.....	70,1	70,0	67,1	63,2	50,3	59,1	56,4	56,2	63,5	59,8	73,0	68,7	63,1	63,4
Moyenne de 28 années, 1854-1881.	75,2	72,2	67,0	63,1	62,0	60,4	57,3	60,0	67,8	73,4	73,4	73,8	67,1	67,2

(1) A. ANGOT, *La marche diurne de la température, de la pression et de l'humidité sous le climat de Paris* (*Annales du Bureau cent. mét.*, 1880, t. I, p. 106).

(*) Moyenne de 10 mois.

Le mois de janvier, qui est le plus froid, nous donne le maximum d'humidité : 75,2; le mois de juillet, qui est le plus chaud, nous donne le minimum : 57,3. Si nous traçons une courbe représentant la marche annuelle de l'humidité de l'air, nous la voyons descendre régulièrement de janvier à juillet; assez rapidement pendant les quatre premiers mois, durant lesquels la variation est de 12,1 et moins vite pendant les trois mois suivants, durant lesquels la variation n'est que de 5,8. L'état hygrométrique augmente ensuite de juillet en octobre de 16,1; il reste presque stationnaire pendant les mois d'octobre, novembre et décembre : la différence n'est que de 0,8; de décembre à janvier, il augmente de 1,4 et arrive alors au maximum.

La courbe de la marche mensuelle de l'humidité est bien moins régulière à Paris qu'à Perpignan. Le maximum y tombe en décembre, 91,1, et le minimum en avril, 71,3; l'écart de ces deux nombres est de 19,8, tandis qu'il n'est que de 12,1 à Perpignan.

Minima mensuels de l'état hygrométrique. — Les minima absolus mensuels de l'humidité sont reproduits dans le Tableau suivant :

TABLEAU XXII. — *Humidité relative. — Minima absolus mensuels à 9h du matin.*

	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météor.
1854.....	»	»	38	38	37	38	35	34	38	42	42	45	38,7*	38,7*
1855.....	39	52	34	30	40	35	35	30	40	40	43	45	33,6	38,6
1856.....	42	40	40	38	36	25	25	25	23	40	38	30	33,5	34,8
1857.....	35	36	38	25	28	25	14	25	10	32	30	38	28,0	27,3
1858.....	20	38	21	30	10	10	10	8	24	20	11	10	17,7	20,0
1859.....	8	2	6	5	16	25	15	15	5	10	5	10	10,2	10,2
1860.....	35	8	10	10	20	25	7	22	9	10	22	20	16,5	15,7
1861.....	12	26	12	10	10	18	15	10	18	24	29	33	18,1	17,0
1862.....	15	20	30	18	25	25	16	15	25	38	30	25	23,5	24,2
1863.....	31	23	34	30	41	29	34	39	36	42	39	40	34,8	33,6
1864.....	66	42	22	28	23	38	37	31	42	51	45	48	39,4	38,7
1865.....	48	36	31	38	33	29	27	40	40	53	50	40	38,7	39,4
1866.....	54	54	53	53	56	63	56	55	62	49	26	52	52,7	51,7
1867.....	34	33	34	34	36	38	33	37	42	44	34	16	34,6	37,6
1868.....	39	46	53	55	49	35	32	43	41	46	42	49	44,2	41,4
1869.....	33	22	32	46	47	43	28	27	29	31	25	32	32,9	34,3
1870.....	44	48	23	19	19	19	24	22	17	36	39	23	27,8	28,5
1871.....	31	33	23	31	19	32	21	23	36	36	15	39	28,3	26,9
1872.....	46	25	27	18	32	26	22	31	32	36	35	49	31,6	30,7
1873.....	30	34	34	22	22	27	23	22	27	34	40	21	28,0	30,3
1874.....	34	21	19	25	23	22	27	21	31	43	37	35	28,2	27,0
1875.....	31	33	34	21	23	22	26	27	25	37	43	24	28,8	29,7
1876.....	10	30	24	18	14	32	21	27	31	26	22	41	24,7	23,2
1877.....	18	22	9	21	34	15	16	15	21	17	27	12	18,9	21,3
1878.....	6	33	30	26	22	29	12	34	9	21	30	28	23,3	22,0
1879.....	18	47	24	27	23	22	23	23	28	42	4	11	24,3	25,8
1880.....	5	27	13	18	13	27	17	21	34	16	30	25	20,5	19,3
1881.....	11	18	15	11	15	9	11	18	18	8	32	8	14,5	15,9
Moyenne de 28 années, 1854-1881.	29,4	31,4	27,3	26,6	27,4	28,0	23,7	26,4	28,4	33,0	30,9	30,3	28,6	28,7

(*) Moyenne de 10 mois.

11 fois sur 12, le minimum absolu mensuel s'est produit par les vents du Nord, et une seule fois, en juin 1880, par un vent du Sud. Notons aussi que c'est toujours à 3^h du soir que ce minimum absolu a été observé.

Ces résultats sont la conséquence naturelle de la sécheresse des vents continentaux, qui nous arrivent après avoir traversé de longues étendues de terres plus refroidies, sur lesquelles la plus grande partie de la vapeur d'eau s'est condensée ; à son arrivée, l'air contient moins de vapeurs et, comme la température relativement plus élevée de notre pays augmente la proportion de vapeur nécessaire pour saturer l'air à cette température, celui-ci est beaucoup plus sec, parce qu'il se trouve plus éloigné du point de saturation. La durée de ces minima de sécheresse est très courte, comme aussi celle des maxima de température.

Les minima mensuels les plus bas ont été notés en 1858, où nous aurions eu 10 centièmes et 8 centièmes ; en 1859, le degré de saturation serait descendu à 2,6 et 5 centièmes ; en 1860, il aurait encore été de 7 centièmes. Pendant la première période, l'air aurait atteint plusieurs fois un degré qui se rapproche beaucoup de la sécheresse absolue. Nous expliquerons plus bas pourquoi ces nombres ne nous paraissent pas exacts.

A partir de 1863 jusqu'en 1876, toutes les observations hygrométriques ont été faites avec le psychromètre ; les minima représentent l'observation trihoraire qui a donné le plus faible degré de saturation de l'air.

Pendant ces treize années, une seule fois nous avons eu 15 centièmes, mais plusieurs fois nous avons eu 16 et 17 centièmes d'humidité. Jamais nous n'avons inscrit moins de 15.

De 1876 à 1881, nous avons relevé les minima sur un hygromètre enregistreur de M. Wild, construit par MM. Hasler et Escher de Berne, et nous avons observé de nouveau des minima très bas : 4 en décembre 1879, 5 en janvier 1880, 9 en juin 1881 et 8 en octobre et décembre de la même année.

La reproduction des minima pendant ces dernières années doit-elle nous faire supposer une nouvelle série pendant laquelle l'air aurait été plus fréquemment très sec ; cela surtout parce que, depuis 1876, nous avons eu des années moins pluvieuses et des périodes de sécheresse prolongée? Je ne le crois pas.

Je dis que ces minima, comme ceux de la première série (1853 à 1862), sont trop bas, parce qu'ils ont été obtenus au moyen d'un instrument qui ne donne pas des indications exactes, dès que le degré d'humidité descend au-dessous de 12 à 15 centièmes. Je ne puis pas préciser à quel degré l'incertitude commence, mais la limite ne me paraît pas dépasser celle que je viens d'indiquer. Au mois de décembre 1879, la sécheresse de l'air, en augmentant l'évaporation, a produit un phénomène dont je parlerai à la fin de cet article, et j'eus l'occasion de constater alors, devant M. Renou qui était venu me voir à Perpignan, que le psychromètre et l'hygromètre me donnaient, au même moment et en deux endroits différents,

13 à midi et 15 à 3^h du soir, le 8 décembre, par un vent du Nord-Ouest qui avait une vitesse moyenne de 12^m,72 et 11^m,89 par seconde. C'est une preuve qu'à ces degrés-là les indications de l'hygromètre et du psychromètre concordaient encore. Tous les minima qui vont au delà de 12 à 15 centièmes me paraissent suspects; je crois que le psychromètre nous aurait fourni des nombres plus élevés que ceux qui se trouvent dans le Tableau précédent et qu'il faut tenir ceux-ci pour douteux.

Différence de l'humidité relative d'un jour à l'autre à 9^h du matin. — Les corps organisés ne pourraient pas se développer dans une atmosphère absolument sèche : il leur faut un certain degré d'humidité. L'homme surtout ressent l'influence de l'état hygrométrique; s'il est obligé de vivre dans un climat froid et humide, il est exposé aux catarrhes et aux rhumatismes; si l'air est trop sec, en pénétrant dans les bronches, il leur emprunte beaucoup de vapeur d'eau et les enflamme. Il est un terme moyen plus favorable à l'entretien de la santé, surtout si les variations brusques de l'humidité sont peu fréquentes. Aussi, dans le choix de la station qu'il recommande aux malades, est-il important que le médecin tienne compte du degré de l'humidité et de sa variabilité autant que de la température et du vent.

Pour apprécier la variabilité de l'état hygrométrique, nous avons procédé comme pour la pression atmosphérique, et nous avons dressé le Tableau qui suit, dans lequel se trouvent les différences moyennes de l'humidité relative d'un jour à l'autre, à 9^h du matin.

Tableau XXIII. — *Humidité relative. — Différence d'un jour à l'autre, à 9^h du matin.*

	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météor.
1854.....	»	»	10,0	13,3	14,5	11,9	12,2	11,6	9,3	9,7	10,4	8,2	11,1	11,1
1855.....	10,1	6,9	9,3	8,8	9,7	10,6	11,4	10,2	9,4	10,6	7,2	8,1	9,4	9,4
1856.....	9,0	8,7	6,2	15,2	13,0	9,8	7,7	10,7	10,7	7,7	11,5	10,9	10,1	9,9
1857.....	8,7	9,1	8,0	17,0	12,2	8,9	11,8	11,5	9,1	11,3	8,1	10,2	10,5	10,6
1858.....	11,8	7,4	13,1	13,8	13,7	11,4	15,4	13,5	10,8	12,2	12,5	9,2	12,1	12,2
1859.....	13,0	11,8	14,6	16,6	13,5	13,2	13,8	14,0	11,4	14,8	15,6	14,2	13,9	13,5
1860.....	11,2	13,5	14,2	20,0	14,1	18,1	10,1	15,5	14,7	12,9	10,7	13,3	14,0	14,1
1861.....	20,2	13,7	13,3	10,6	16,3	14,7	17,8	18,3	13,8	7,6	12,5	8,9	13,9	14,3
1862.....	10,3	12,0	10,7	15,1	12,1	12,5	15,6	15,0	12,3	10,0	8,9	12,5	12,2	11,9
1863.....	11,7	12,0	9,7	9,0	9,5	7,9	7,0	10,7	10,3	9,6	6,7	7,4	9,3	9,7
1864.....	5,8	11,7	14,7	10,3	13,9	12,9	8,9	7,7	9,6	9,2	7,7	9,2	10,1	10,0
1865.....	8,5	8,3	12,4	8,9	10,8	14,8	10,1	7,2	9,8	9,2	8,3	8,3	9,7	9,8
1866.....	7,5	6,8	7,4	5,8	6,2	6,9	7,6	6,5	8,4	10,2	9,7	11,5	7,9	7,6
1867.....	10,3	9,9	11,3	11,7	11,2	8,6	17,7	11,4	8,6	10,5	13,6	14,7	11,6	11,4
1868.....	9,8	9,0	9,6	7,3	10,2	7,7	7,7	10,9	7,9	4,7	10,4	8,1	8,6	9,1
1869.....	11,3	12,2	9,0	11,7	9,8	7,9	11,4	9,2	11,3	6,3	11,9	10,8	10,2	10,0
1870.....	9,2	10,7	9,0	14,7	12,5	8,7	10,5	9,5	14,0	11,2	6,5	10,3	10,6	10,6
1871.....	10,2	10,5	18,5	9,0	12,1	10,7	10,9	10,9	11,4	11,4	12,9	11,3	11,6	11,6

TABLEAU XXIII (suite). — *Humidité relative. — Différence d'un jour à l'autre, à 9h du matin.*

	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année civile.	Année météor.
1872.....	7,2	8,8	12,1	14,8	11,1	14,2	11,7	11,6	15,7	12,7	9,0	12,4	11,8	11,7
1873.....	12,7	16,5	11,7	14,8	12,1	11,9	13,1	14,6	12,3	12,7	12,5	13,9	13,2	13,1
1874.....	13,3	13,4	18,2	13,3	14,6	13,9	19,2	10,8	11,4	7,6	12,6	10,7	13,2	13,5
1875.....	10,7	14,1	13,9	15,7	10,2	10,4	15,8	10,9	12,3	10,4	9,6	10,9	12,1	12,1
1876.....	10,7	10,1	7,7	10,2	10,9	7,3	10,6	9,0	9,4	9,8	10,9	6,0	9,4	9,8
1877.....	10,3	7,3	10,8	13,3	12,8	12,3	8,8	9,1	10,8	11,2	9,2	11,1	10,6	10,2
1878.....	11,0	10,7	9,2	10,1	9,6	13,2	7,8	11,0	8,3	9,8	8,2	9,9	9,9	10,0
1879.....	10,2	9,4	8,9	9,9	11,3	9,1	10,1	6,0	10,8	5,8	10,4	19,0	10,1	9,3
1880.....	7,4	7,9	10,5	8,2	14,7	12,0	10,8	9,5	5,8	9,8	9,2	11,7	9,8	10,4
1881.....	11,6	7,3	13,1	9,8	9,1	8,4	12,0	12,8	13,0	13,7	8,2	14,0	11,1	10,9
Moyenne de 28 années, 1854-1881.	10,5	10,4	11,3	12,1	11,8	11,1	11,7	11,1	10,9	10,1	10,2	11,0	11,0	11,0

La différence moyenne annuelle de l'humidité relative d'un jour à l'autre, observée pendant vingt-huit ans, est de 11 centièmes. Cette différence a varié de 14,3 en 1861, à 7,6 en 1866. Il peut donc y avoir un écart de 6,7 dans la différence moyenne de deux années consécutives.

Les moyennes des divers mois ne progressent pas régulièrement comme pour les autres éléments; les différences mensuelles et diurnes sont variables comme les causes qui les produisent. Néanmoins nous trouvons que la différence mensuelle absolue la plus grande correspond à janvier 1861 : 20,2; et que la plus faible : 14,8, a été en juin 1865 et en octobre 1859.

Marche diurne de l'humidité relative. — L'humidité de l'air varie suivant les différentes heures du jour; nous allons suivre la marche diurne de l'humidité aux diverses heures, pendant les douze mois de l'année, comme nous l'avons fait pour la pression atmosphérique et la température.

Le Tableau suivant fait connaître l'état hygrométrique noté aux huit observations trihoraires, faites de 1876 à 1881.

TABLEAU XXIV. — *Humidité relative. — Variation diurne.*

	Déc.	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Année.
Minuit.....	67,9	67,9	68,3	66,8	65,7	60,9	65,1	60,3	63,8	63,9	67,7	68,7	65,6
3h m.....	69,0	68,5	68,5	68,1	67,1	63,4	68,4	63,6	65,9	66,7	69,8	70,2	67,4
6h m.....	69,7	69,8	69,3	68,9	68,4	64,3	69,6	65,2	67,6	68,7	70,3	71,1	68,6
9h m.....	67,4	69,5	67,5	66,5	63,5	57,7	61,0	58,4	62,8	64,1	67,7	69,5	64,6
Midi.....	60,7	64,3	61,2	57,3	55,6	51,5	55,5	51,8	56,1	54,9	59,2	62,1	57,5
3h s.....	58,7	61,8	59,0	55,7	55,5	50,5	54,3	49,6	54,7	54,0	58,6	60,4	56,1
6h s.....	65,6	65,4	64,7	60,7	59,3	54,3	56,4	51,3	57,7	58,3	63,7	65,7	60,3
9h s.....	67,5	64,7	67,4	64,8	63,8	59,1	62,1	57,0	61,7	61,6	66,4	67,6	63,6
Moyenne de 6 années, 1876-1881.	65,8	66,5	65,7	63,6	62,4	57,7	61,6	57,1	61,3	61,5	65,4	66,9	63,0

L'humidité de l'air atteint ordinairement son minimum vers 1^h45^m du soir et son maximum vers 5^h du matin (*Pl. XVII*).

C'est encore le Soleil qui règle ces variations, comme il règle la marche de la température. De 5^h du matin à 1^h45 du soir, l'humidité relative diminue, parce que la température augmente. Inversement, lorsque le Soleil descend vers l'horizon, la température baisse, l'humidité relative augmente, et la vapeur d'eau tend à se condenser sous des formes plus ou moins apparentes et quelquefois sous forme de brouillard, de nuages, de rosée ou de pluie. Ces météores aqueux sont cependant une exception; ordinairement l'humidité augmente d'une manière invisible; nous le sentons souvent sans le voir. L'augmentation est plus lente que ne l'a été la diminution; elle progresse régulièrement jusque vers 5^h du matin, à peu de distance du lever du Soleil, au moment où se produit d'habitude le minimum diurne de température. Pendant les mois les plus chauds, le minimum arrive environ une heure après le lever du Soleil et, pendant les mois les plus froids, il arrive à peu près une heure avant. En avril et en octobre, l'heure du maximum coïncide presque avec celle du lever du Soleil.

Variation de l'humidité par les différents vents. — Nous avons déjà dit que les vents prennent des caractères différents suivant les pays qu'ils ont traversés. Lorsque nous nous occuperons du vent, nous tracerons la rose hygrométrique et nous verrons qu'en divisant la circonférence en deux parties allant du Nord-Ouest à l'Est par le Sud, et de l'Est au Nord-Ouest par le Nord, l'humidité va en augmentant lorsque les vents soufflent du côté des premières directions et en diminuant s'ils soufflent du côté opposé.

VI. — Évaporation.

Nous venons de voir, en parlant de l'humidité, que celle-ci pouvait varier dans des limites très étendues et que les principales causes de ces variations sont le vent et la température. En renouvelant l'air dans les régions inférieures de l'atmosphère, le vent lui donne ses caractères. A mesure que la température s'élève, elle nécessite une plus grande quantité de vapeur d'eau pour saturer le même volume d'air; en s'abaissant, au contraire, elle produit la condensation de la vapeur sous forme invisible ou sous forme apparente de rosée, de brouillard ou de pluie. Après ces condensations de la vapeur, l'air se dessécherait vite, dès que le Soleil le chaufferait, si la transformation de l'eau en vapeur ne rendait pas à l'atmosphère le degré d'humidité indispensable à la vie des êtres organisés.

L'évaporation est le phénomène qui détermine la transformation de l'eau en vapeur, au contact de l'air; celle-ci est proportionnelle au degré d'agitation, de sécheresse et de température de l'air.

Nous n'avons mesuré l'évaporation qu'à partir du commencement de l'année 1872. Nous nous servîmes d'abord d'un vase cylindrique en cristal, à parois verticales, de $0^m,20$ de diamètre et de $0^m,10$ de hauteur. Une tige, armée d'une pointe en platine pour la défendre contre l'oxydation, était fixée sur le fond et permettait de régler l'affleurement de l'eau au moyen d'un tube gradué, de manière que l'échelle du tube indiquait exactement la quantité d'eau évaporée dans le réservoir. Une cloche en fil de fer mince le recouvrait, empêchant les corps étrangers d'y tomber et les petits animaux de venir s'y désaltérer.

A partir du 1er novembre 1872, nous adoptâmes l'évaporomètre de M. Piche, qui est d'un usage bien plus commode et dont la graduation permet de mesurer une couche d'eau évaporée de $\frac{1}{100}$ de millimètre d'épaisseur. Les observations furent faites pendant les dix premiers mois, une fois par jour, à 9^h du matin, et à partir de cette époque, toutes les trois heures, de 6^h du matin à 9^h du soir.

Froid produit par l'évaporation. — La couche d'air immédiatement en contact avec une surface humide se charge promptement de vapeur d'eau qui s'infiltre dans sa masse. Cette diffusion se fait lentement si l'air est calme, et d'autant plus vite qu'il est plus agité, plus sec et plus chaud, parce que ces conditions éloignent de plus en plus son point de saturation.

L'air n'est presque jamais saturé. S'il frotte la surface de l'eau en se renouvelant, il soutirera une certaine quantité d'humidité. Pour cela, l'eau doit passer à l'état de vapeur et il lui faut une certaine quantité de chaleur qu'elle devra emprunter aux couches les plus voisines de la surface : celle-ci se refroidira donc et pourra même, dans certaines circonstances, se congeler.

La perte de chaleur subie par la surface devient alors énorme, car celle-ci doit vaincre d'abord et dépasser en intensité la conductibilité de l'eau, pour que les couches voisines puissent descendre à 0°. En admettant que la glace ait seulement $0^m,01$ d'épaisseur, il faudra encore de plus une perte de chaleur de 790^{cal} par mètre carré, pour le changement d'état ou la congélation de la couche d'eau épaisse de $0^m,01$ et pesant 10^{kg}.

Action sur les végétaux. — Maintes fois nous avons attribué au froid produit par l'évaporation la souffrance et la mort de certaines espèces végétales dans lesquelles il restait encore, au commencement de l'hiver, assez de sève pour être profondément éprouvées. Les *Eucalyptus* en particulier nous ont permis de constater qu'ils souffrent en hiver, dans un sol trop humide, si le vent du Nord-Ouest sec souffle avec violence. A quelques mètres plus loin, sur un terrain sec, ils ne souffrent pas (1).

Le même phénomène qui se produit à la surface d'un alcarazas se produit à la

(1) *Des froids de décembre* 1871, *à Perpignan,* par le Dr Fines (*XIXe Bulletin de la Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales,* p. 152).

surface des feuilles, des branches et du tronc des végétaux, qui sont plus exposés au courant d'air, parce que, plus ou moins élevés au-dessus du sol, ils trouvent moins d'abris et présentent une plus grande surface pour l'évaporation. Si donc il reste assez de sève, le refroidissement sera proportionnel à la vitesse du vent et à son état hygrométrique. Les feuilles, qui présentent la plus grande surface à l'évaporation, seront roussies les premières, puis viendront les brindilles, les branches et le tronc lui-même qui pourra périr véritablement desséché.

Action sur l'organisme humain. — L'homme éprouve les mêmes impressions atmosphériques que les autres corps organisés, mais il est mieux doué pour en supporter les effets et les combattre. Chacun de nous a plus ou moins ressenti le froid produit par le vent. Nous savons tous qu'en respirant un air trop sec, la surface des bronches doit lui fournir beaucoup de vapeur d'eau, ce qui les dessèche et les enflamme; mais nous n'avons pas tous remarqué avec quelle rapidité et avec quelle énergie nous sommes impressionnés quelquefois. En nous surveillant attentivement, nous pourrions reconnaître les changements de temps, rien que par les sensations dont nous nous rendrions compte.

De même qu'au moment où l'orage va éclater, nous sentons tous les muscles de notre corps se contracter sous l'influence de l'électricité atmosphérique, de même lorsque le vent sec du Nord va succéder à l'humide vent de mer, certains de nos organes s'agitent et trépignent ; notre corps crie comme le bois de nos meubles par l'effet des variations hygrométriques, ou comme la feuille de papier qui frétille et se recoquille lorsque par un temps trop sec vous ouvrez brusquement la fenêtre de votre cabinet dans lequel votre respiration suffisait seule pour entretenir un certain degré d'humidité.

Congélation des rivières. — Pendant les journées des 7, 8 et 9 décembre 1879, les bords de la rivière de la Tet se sont gelés sur une largeur de 2 à 3^{m}, ce qui indiquerait un froid de 6° à 8°, tandis qu'en réalité les minima n'ont pas dépassé + 0°,1, — 0°,8, — 1°,0, dans la ville, et — 0°,9, — 1°,2, — 1°,3 à la campagne, à une petite distance de la rivière. Nos thermomètres accusaient donc une erreur apparente de 5° à 6° dont l'évaporation était responsable.

Pendant ces trois journées, le vent du Nord, froid et sec, a soufflé avec une vitesse moyenne diurne de 10^{m},57 à 12^{m},48 par seconde, soit 38 à 45^{km} à l'heure; il a même atteint la vitesse de 18^{m},33 ou de 66^{km} à l'heure, dans la matinée du 8. En même temps l'air devenait plus sec et l'état hygrométrique descendait de 46, le 7 à midi, à 13, le 8 à midi, et à 11 à la même heure le 10. Le 8, à 9^{h} du matin, pendant que le vent atteignait une vitesse de 66^{km} à l'heure, l'état hygrométrique ne dépassait pas 19.

Dans ce cas encore le vent sec activait l'évaporation et refroidissait la surface de l'eau, qui tendait constamment à se mettre en équilibre de température avec les couches les plus voisines. L'équilibre s'établissait, dans le cas présent, avec

plus de facilité, parce que la pente de la rivière est très faible et le courant très lent.

Le même jour je rendais M. Renou témoin d'un fait qui démontrait clairement que le refroidissement produit par l'évaporation amène réellement la congélation de l'eau. La garde-barrière du passage à niveau n° 146, au point d'intersection de la route n° 117 et du chemin de fer de Perpignan à Narbonne, avait rempli d'eau un baquet en bois, porté sur un trépied, à $0^m,50$ au-dessus du sol. Ce baquet mesurait $0^m,60$ de diamètre sur $0^m,40$ de hauteur; il constituait un véritable alcarazas de grande dimension. La surface de l'eau et du bois humide, fournissant constamment à l'air sec une certaine quantité de vapeur d'eau, l'ont refroidie au point de former un glaçon de $0^m,08$ à $0^m,10$ d'épaisseur, ce que ne pouvait pas faire un froid qui n'a pas dépassé — 1°,2 ce jour-là.

On ne peut pas attribuer la congélation de la rivière au froid produit par le rayonnement nocturne, car le vent l'empêche, comme les nuages, lorsqu'ils couvrent le ciel d'un écran protecteur. Pour que la Lune roussisse les plantes, il faut une nuit calme et sereine; tant que le vent souffle, les agriculteurs ne craignent pas les pernicieux effets de la Lune rousse que François Arago a le premier expliqués, je crois, par le refroidissement nocturne qu'amène le rayonnement de la Terre vers les espaces célestes.

Comme complément de la démonstration, je dois ajouter que les jours qui suivirent les 7, 8 et 9 décembre amenèrent de plus grands froids : le thermomètre descendit, à la campagne, à — 1°,9 le 10, à — 2°,0 le 11, et à — 5°,3 le 12. L'étendue et l'épaisseur de la glace sur les bords de la Tet n'augmentèrent pas néanmoins, bien que le froid fût plus intense. Le vent s'était calmé; au lieu de $10^m,57$, $12^m,48$ et $11^m,30$ de vitesse moyenne diurne par seconde, que nous avions observés pendant les journées des 7, 8 et 9, nous n'avons plus eu que $4^m,10$, $4^m,89$ et $3^m,13$ de vitesse moyenne diurne pendant les trois jours suivants. De plus, l'état hygrométrique s'éleva notablement; le 11 et le 12 la moyenne diurne fut de 62 et 48 centièmes, ce qui, rendant l'évaporation moins active, diminuait le refroidissement et ne reproduisait plus la congélation de l'eau, malgré l'augmentation du froid thermométrique.

Hauteur moyenne annuelle et mensuelle de l'évaporation. — Nous avons réuni dans le Tableau suivant la hauteur totale de l'évaporation relevée chaque mois et chaque année pendant dix ans, avec l'évaporomètre Piche. Nous avons négligé les observations faites en 1872, parce que nous ne les croyons pas exactes; la méthode employée ne permettait pas d'obtenir des mesures précises.

TABLEAU XXV. — *Évaporation. — Totaux mensuels.*

	Déc.	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Année civile.	Année météor.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1873.....	126,5	95,4	112,5	113,1	183,5	221,4	185,9	185,5	192,5	137,2	116,1	102,0	1759,7	1771,6
1874.....	114,6	94,3	122,4	166,2	150,2	187,1	171,1	191,7	221,1	115,5	78,0	103,6	1720,8	1715,8
1875.....	102,6	88,1	93,2	114,8	126,1	152,7	60,9	177,2	156,4	118,3	123,4	99,7	1415,1	1413,4
1876.....	90,1	74,3	80,0	141,0	117,0	114,4	138,8	218,8	77,9	104,9	151,0	107,0	1392,9	1415,2
1877.....	67,8	124,8	148,6	135,7	140,1	142,1	135,1	172,9	148,4	162,0	175,0	117,1	1746,6	1669,6
1878.....	144,8	146,6	100,7	269,1	168,5	169,0	184,1	214,0	159,2	218,9	113,6	104,9	1942,5	1993,4
1879.....	93,9	77,6	82,8	108,9	145,5	180,1	114,6	195,7	157,9	144,7	98,1	99,0	1511,2	1498,8
1880.....	106,3	72,3	92,5	99,6	115,4	158,3	140,9	172,7	165,2	108,7	115,7	92,9	1437,3	1440,5
1881.....	103,1	61,7	90,3	86,4	112,6	203,5	168,5	226,5	211,6	149,1	155,2	76,3	1636,3	1644,8
1882.....	94,6	56,0	114,5	215,1	158,2	158,1	232,1	287,6	276,2	143,6	119,0	168,3	1928,7	2023,3
Moyenne de 10 années, 1873-1882.	104,4	89,1	103,7	145,0	141.7	168,7	153,2	204,3	176,6	140,3	124,5	107,1	1649,1	1658,6

La marche de l'évaporation se conforme exactement à celle de la température et de l'humidité qui la commandent. C'est en janvier qu'elle est la plus faible : 89^{mm},1, et en juillet qu'elle est la plus forte : 204^{mm},3. La tranche d'eau évaporée a une épaisseur plus que double en juillet qu'en janvier. Dans toute l'année l'évaporation fait passer dans l'air, à l'état de vapeur, 1650^{lit} d'eau par mètre carré en moyenne. En 1878, nous n'avons eu que 291^{mm},10 de pluie en cinquante jours ; c'est l'année où nous avons recueilli la plus petite quantité d'eau dans les quarante-six années d'observations. C'est aussi, à part 1882, l'année durant laquelle l'évaporation a été la plus active : elle a atteint 1993^{mm},4, près de sept fois la hauteur de la pluie. L'année 1882 a fourni 368^{mm},0 de pluie en cinquante-neuf jours et l'évaporation a atteint 2023^{mm},3. Cette hauteur a donc été cinq fois et demie plus forte que celle de la pluie.

Maxima et minima diurnes mensuels. — Les valeurs extrêmes de l'évaporation diurne sont relevées dans les deux Tableaux suivants :

TABLEAU XXVI. — *Évaporation. — Minima absolus mensuels.*

	Déc.	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Année civile.	Année météor.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1873.....	0,9	0,8	1,2	1,0	1,0	2,0	1,3	2,0	1,3	2,0	1,4	0,7	0,7	0,7
1874.....	1,3	0,5	1,1	0,7	1,9	1,2	2,0	0,7	2,5	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5
1875.....	0,6	0,8	0,5	1,0	1,0	2,5	1,3	2,9	1,3	1,0	1,0	0,7	0,5	0,5
1876.....	0,7	0,2	0,9	1,2	0,2	0,3	1,0	1,8	0,3	0,9	0,4	1,0	0,2	0,2
1877.....	0,4	0,9	1,2	1,4	0,5	1,2	1,4	2,4	1,6	1,6	0,7	0,7	0,5	0,4
1878.....	1,0	0,8	1,1	3,3	0,6	1,2	2,7	1,8	1,7	1,9	0,8	1,4	0,3	0,6
1879.....	0,3	0,1	0,4	0,7	1,7	1,6	1,9	3,0	1,1	1,9	0,7	0,1	0,1	0,1
1880.....	1,4	0,1	0,4	0,6	0,9	0,5	1,3	2,0	1,6	1,5	1,3	0,6	0,1	0,1
1881.....	0,2	0,3	0,0	0,6	0,2	2,1	1,6	3,1	1,8	1,9	1,0	0,6	0,0	0,0
1882.....	1,0	0,3	0,3	1,2	0,9	1,4	1,5	3,9	1,9	0,9	0,7	0,4	0,3	0,3
Moyenne de 10 années, 1873-1882.	0,8	0,5	0,7	1,2	0,9	1,4	1,6	2,4	1,5	1,4	0,9	0,7	0,3	0,3

TABLEAU XXVII. — *Évaporation. — Maxima absolus mensuels.*

	Déc.	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillt.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Année civile.	Année météor.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1873.....	6,5	6,5	9,9	6,2	10,2	10,6	12,1	10,5	11,0	8,2	8,7	7,8	12,1	12,1
1874.....	7,9	9,0	8,1	10,5	8,8	12,5	9,7	11,6	13,2	9,0	7,4	9,5	13,2	13,2
1875.....	6,9	9,5	8,1	8,2	9,7	12,2	9,7	8,8	10,5	8,6	7,0	7,0	12,2	12,2
1876.....	8,0	7,6	6,7	7,7	8,8	7,9	8,2	12,2	6,8	7,9	8,8	7,5	12,2	12,2
1877.....	6,2	8,5	9,8	7,8	9,1	11,5	7,6	10,2	7,8	9,2	12,0	7,5	12,0	12,0
1878.....	9,1	11,1	7,3	13,5	14,4	11,7	11,3	11,7	8,8	10,4	7,6	8,0	14,4	14,4
1879.....	7,0	7,1	6,0	8,0	9,0	9,4	7,7	10,0	9,2	8,8	8,5	9,3	10,0	10,0
1880.....	9,4	6.3	7,6	9,8	7,2	11,1	9,4	8,7	12,0	6,6	10,2	7,7	12,0	12,0
1881.....	9,3	6,5	9,9	7,7	7,7	11,0	10,8	11,9	12,3	10,5	8,3	6,4	12,3	12,3
1882.....	6,1	6,9	12,5	13,2	13,6	16,1	14,4	17,4	18,8	14,5	10,0	13,8	18,8	18,8
Moyenne de 10 années, 1873-1882.	7,7	7,9	8,6	9,3	9,8	11,4	10,1	11,3	11,0	9,4	8,9	8,4	12,9	12,9

Une seule fois, en dix ans, l'évaporation a été nulle pendant une journée entière : c'est le 27 février 1881. Ce jour-là le vent humide de la mer souffla faiblement avec une vitesse de $2^{m},30$ par seconde, et la pluie, presque continue, nous donna 51^{mm} d'eau en vingt-quatre heures.

Le 2 août, au contraire, le vent sec du Nord souffla avec une vitesse moyenne diurne de $8^{m},17$ par seconde ; l'état hygrométrique de la journée ne dépassa pas 33,9 centièmes et la température moyenne diurne, qui fut la plus élevée du mois, s'éleva à 27°. Toutes les conditions nécessaires pour activer l'évaporation se trouvant ainsi réunies, nous avons eu un maximum qui s'est élevé à $18^{mm},8$ dans cette journée.

VII. — État du ciel.

Le ciel ne conserve pas toujours sa pureté ; sa belle couleur bleue semble s'accentuer à mesure qu'on s'éloigne du Nord pour s'avancer vers le Midi, où moins souvent il est voilé par des nuages. Le degré de nébulosité, c'est-à-dire l'état du ciel plus ou moins voilé par des nuages, est important à connaître, parce que, si l'absence des nuages favorise pendant la nuit le rayonnement de la terre vers les espaces célestes, elle facilite pendant le jour le réchauffement du sol et hâte la maturité des récoltes, mais elle l'expose aussi aux rayons du Soleil qui brûlent pendant l'été un grand nombre de plantes de nos campagnes.

Marche annuelle et mensuelle de la nébulosité. — En évaluant en dixièmes l'étendue du ciel qui est couverte par des nuages, nous trouvons comme moyenne annuelle 4,4. Le maximum s'observe en avril : 5,8, et le minimum en juillet : 3,2. Pour les différentes saisons nous trouvons les valeurs suivantes :

4,5 dixièmes en hiver
5,1 » au printemps
3,9 » en été
4,3 » en automne

Le Tableau qui suit fait connaître la marche de la nébulosité aux diverses heures du jour, pendant tous les mois de l'année.

TABLEAU XXVIII. — *État du ciel. — Variation diurne de la nébulosité.*

	Déc.	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Année.
Minuit.....	3,2	5,3	4,1	4,1	5,7	4,7	3,7	2,9	3,6	3,2	3,7	3,5	4,0
3^h m.....	3,0	5,1	4,3	4,2	5,6	4,9	3,7	2,9	3,3	3,3	3,7	3,6	4,0
6^h m.....	4,7	5,0	5,1	4,8	5,9	5,0	4,7	3,4	4,7	4,5	5,1	5,0	4,8
9^h m.....	5,0	5,3	5,1	4,9	6,0	5,1	4,3	3,0	4,4	4,3	4,9	5,7	4,8
Midi.....	4,2	5,0	4,3	4,1	5,6	4,8	4,4	2,9	3,8	4,2	4,2	5,0	4,4
3^h s.....	4,6	5,1	4,7	4,5	5,9	5,5	5,3	3,5	4,4	4,5	5,1	5,4	4,9
6^h s.....	3,7	4,5	4,3	4,5	5,9	5,6	5,7	4,1	5,0	5,0	5,0	4,4	4,8
9^h s.....	3,1	5,4	4,5	3,9	5,7	4,7	3,7	3,0	3,3	3,0	3,2	3,5	3,9
Moyenne de 6 années, 1876-1881.	3,9	5,1	4,5	4,4	5,8	5,0	4,4	3,2	4,1	4,0	4,4	4,5	4,4

On voit que le ciel est un peu moins souvent couvert pendant la nuit que pendant le jour; c'est aux environs de la lune rousse qu'il est le plus fréquemment voilé par des nuages, ce qui peut empêcher quelquefois les pernicieux effets que produirait le rayonnement pendant la nuit, et peut préserver ainsi nos récoltes.

D'une manière générale, nous savons que le ciel est plus pur dans notre climat que dans les pays voisins ; mais les documents nous manquent pour donner un nombre qui représente exactement cette différence. Ce que nous savons encore, c'est que les étrangers qui viennent se réchauffer aux tièdes rayons de notre gai Soleil pendant l'hiver nous parlent sans regret du ciel gris et plombé du Nord, qui les attriste et les refroidit. En décembre 1879, je rendais témoin M. Renou d'un curieux phénomène qui expliquerait la sérénité exceptionnelle de notre ciel : c'est la disparition fréquente des nuages, lorsqu'ils arrivent dans le Roussillon et leur réapparition un peu plus loin. Je montrai à mon savant ami les nuages qui nous entouraient et qui, après avoir franchi les barrières que les petits sommets des Corbières semblaient leur opposer, se dissolvaient sur place, et nous laissaient voir un ciel d'une pureté absolue ; plus loin nous les voyions se reformer du côté des Albères. J'ai vu le même fait se reproduire dans la petite vallée de Vernet-les-Bains. Tous les sommets voisins étaient chargés de nuages et le dessus de la vallée était complètement clair, parce que, très probablement, les courants ascendants de la vallée plus chauds dissolvaient aussi la vapeur d'eau contenue dans les nuages.

VIII. — Vent.

Vent. — Sa cause. — Ses effets. — Utilité de son étude. — Le Soleil, source de chaleur, de circulation et de vie sur la terre, échauffe plus ou moins les diffé-

rentes masses d'air qu'il traverse. Celles qui sont devenues plus chaudes et moins denses produisent un vide relatif, que l'air moins chaud et plus lourd des parties voisines vient combler immédiatement. Cet afflux, ce mouvement de l'air, s'appelle le vent, et nous pourrons le définir : une quantité d'air mise en mouvement par une altération d'équilibre de température de l'atmosphère.

Ce déplacement établit une immense circulation autour de la terre : il renouvelle les diverses couches d'air en chaque endroit, modifie à chaque instant leur température et leur degré d'humidité, mélange les vapeurs et les gaz et disperse les exhalaisons impures qui, sans cela, rendraient notre globe inhabitable pour les hommes, les animaux et les plantes vivant à sa surface.

Le vent, agent principal de la circulation vitale sur notre planète, peut, lorsqu'il prend trop de force et devient impétueux, promener partout la destruction. Il anéantit les récoltes, il brise ou déracine les arbres, ébranle les édifices, renverse les trains de chemin de fer, fait sombrer les navires et devient alors une cause de désastreuses ruines.

Le sens dans lequel se fait le déplacement de l'air détermine la *direction du vent*, et c'est grâce à sa connaissance sur la surface de l'Océan que l'illustre lieutenant de la marine américaine, Maury, diminua la longueur des traversées dans d'étonnantes proportions.

La théorie des bourrasques tournantes donne aujourd'hui, à ceux qui la connaissent, les moyens de fuir, pendant la tempête, le demi-cercle dangereux où les deux vitesses de translation et de rotation s'ajoutent et poussent invinciblement le navire vers la ligne que le centre des mauvais temps va parcourir, pour atteindre le demi-cercle maniable dans lequel les deux vitesses se neutralisent, en partie, et permettent au navigateur de se mettre à l'abri.

C'est enfin par la connaissance des mouvements, mais surtout de la pression de l'air et de la distribution des gradients, que l'on indique un peu à l'avance le temps qu'il va faire, et que l'on donne des avis salutaires aux marins que pourrait surprendre la tempête, et aux agriculteurs dont les récoltes pourraient être compromises.

L'étude de la force et de la direction du vent est donc utile et devrait être faite, sans interruption, sur le plus grand nombre de points possible. Des appareils enregistreurs, qui fonctionnent d'une manière continue, rendent à présent ce travail plus facile.

Instruments d'observation. — Pendant la première période, de 1836 à 1841, M. Béguin observa la direction du vent au moyen d'une girouette ordinaire, formée d'une mince lame de tôle de fer mobile autour d'une tige, fixée sur le sommet de la pyramide quadrangulaire, placée au haut de la tour du Bon-Pasteur, dont nous avons fait la description.

En 1850, M. Béguin plaça une girouette semblable sur un pavillon qu'il fit

construire au-dessus des toits de la nouvelle École normale, et il s'en servit pour noter la direction du vent. En 1862, je fis disposer cette girouette de manière qu'elle fût plus sensible, et que les lectures pussent être faites dans l'intérieur du pavillon.

A cet effet, je mis une lame d'orientation à l'extrémité supérieure d'un long tube de cuivre qui traversait la toiture et se terminait en bas par une pointe d'acier reposant sur un étrier vissé sur le plafond.

Là une rose des vents permettait de lire, en dedans, la direction du vent marquée par une petite flèche. Pendant quelque temps, cette même girouette nous servit à mesurer la vitesse au moyen d'une disposition analogue à celle de l'anémomètre de Bouguer, ou de Wild, que les Anglais attribuent à Hooke et font remonter à 1667. Un fil attaché à l'extrémité d'une lame mobile, plus ou moins soulevée par la force du vent, passait dans la gorge d'une petite poulie et descendait dans le tube où un poids cylindrique le maintenait toujours tendu.

Ce poids coulissait dans un tube de verre et portait un mince anneau de cuivre fendu suivant la hauteur pour faire ressort. Cet anneau était poussé par le poids tendeur et sa position marquait la plus grande force du vent.

En 1869, je substituai l'anémométrographe électrique de M. Hervé Mangon à ces girouettes d'une construction trop primitive. La description de cet appareil se trouve *in extenso* dans le Mémoire que j'ai publié en 1873.

Pour marquer la *direction* du vent, M. Hervé Mangon a mis à profit la disposition employée par Piazzi Smith, consistant en deux roues à ailes (*wind-mill-vanes*, ailes de moulin à vent) de $0^m,60$ de diamètre. Le poids de ces roues augmente beaucoup l'inertie de l'instrument qui ne marque plus les vents faibles et ne devient sensible que lorsque le vent acquiert une vitesse de 2^m par seconde, au moins.

En 1876, je supprimai ces deux roues et les engrenages de transmission, et j'adoptai, comme dans les girouettes ordinaires, une simple palette; mais je l'ai disposée de telle façon qu'elle présente toujours une surface inversement proportionnelle à la force du vent. Pour cela, j'ai rendu la palette mobile dans le sens horizontal sur le milieu de son plan vertical, et j'ai muni le bord inférieur de la lame d'un rondin de fer qui en augmente le poids. Lorsque le vent change de direction, il presse sur cette plaque qui tourne en s'orientant pour se mettre dans l'axe du vent. Plus le vent est fort, plus la lame tourne et, en s'écartant de la verticale, son plan se rapproche de l'horizontale ; mais le poids du rondin ramène toujours la palette à sa position primitive dès que le vent diminue, de sorte que la girouette présente toujours une surface inversement proportionnelle à la force du vent. Le poids de l'instrument étant très notablement diminué, sa sensibilité aux vents faibles se trouve augmentée; la modification que j'ai apportée à la palette augmente aussi sa stabilité.

Le moulinet de Robinson est aujourd'hui universellement employé pour la mesure de la *vitesse* du vent. M. Hervé Mangon l'adopta dès le début.

Tous les moulinets dont je me suis servi ont été construits par M. Salleron ou par M. Rédier. La longueur des bras, du centre de l'axe de rotation au centre des demi-sphères creuses, est de $0^m,265$; le diamètre des demi-sphères de $0^m,10$; la distance des points d'attache des bras à la partie supérieure de la boîte contenant la roue qui compte les tours est de $0^m,25$.

Pour que les observations soient bien comparables, les moulinets devraient être placés dans des conditions semblables, et les coefficients représentant leur *équation personnelle,* c'est-à-dire leur degré de sensibilité ou leur correction par les différentes vitesses, devraient être connus. Cette équation personnelle est le résultat des frottements, du poids et de toutes les causes qui ralentissent la vitesse ; si on veut la connaître, il faut la déterminer expérimentalement pour chaque appareil. Nous avons essayé de le faire, comme l'avait indiqué le Dr Robinson et comme on l'a fait en Russie, sur des trains de chemins de fer en marche ; mais il nous a été impossible d'installer les appareils convenablement sur l'avant ou sur les côtés, assez loin de la locomotive pour éviter les influences du train lui-même ; les résultats ont été très discordants. Nous avons aussi construit en plein air un manège de 10^m de diamètre ; mais, dès que le mouvement de rotation a été très rapide, tous les engrenages ont été brisés. C'est à recommencer dans de meilleures conditions.

Afin d'adoucir les frottements, je faisais d'abord tourner l'axe des moulinets dans un anneau de pierre dure et le pivot reposait aussi dans une crapaudine en agate. Depuis deux ans, M. Salleron a remplacé ces pièces par des godets graisseurs qui lubrifient constamment l'axe et le pivot, empêchent l'oxydation et diminuent beaucoup les frottements.

Le tarage de mes moulinets n'ayant pas pu être fait, j'ai admis que le nombre 3 représente le rapport exact entre le chemin parcouru par le vent et celui parcouru par le centre des demi-sphères. En multipliant $1^m,66$, circonférence du cercle parcouru, par le rapport 3, on a 5^m pour chaque tour du moulinet.

Les organes destinés à marquer la vitesse et la direction, que j'appellerai *organes indicateurs,* sont placés au sommet d'un mât et en plein air, de manière à les soustraire à l'action perturbatrice des obstacles voisins. L'appareil inscripteur est disposé à l'intérieur dans une pièce quelconque, à l'abri des influences atmosphériques ; et il peut se trouver aussi loin que les circonstances l'exigeront. La communication entre les indicateurs et l'enregistreur est établie au moyen de conducteurs électriques qu'il faut toujours avoir soin de bien isoler.

Exposition des appareils. — J'installai d'abord, en novembre 1869, un anémométrographe de M. Hervé Mangon dans mon domicile, rue du Bastion-Saint-Dominique ; il y a fonctionné sans interruption jusqu'à la fin de janvier 1876. Voici

comment j'ai décrit sa position, lorsque j'ai publié les trois premières années d'observations.

« La maison que j'habite est adossée au mur de l'ancienne chapelle du tiers ordre de Saint-Dominique, qui sert en ce moment de magasin militaire. Le faîte de cette chapelle dépasse la partie la plus élevée de ma toiture de 5^m environ et se trouve à $18^m,45$ au-dessus du seuil de ma porte d'entrée. Après avoir obtenu l'autorisation du Ministre de la Guerre, j'ai scellé contre ce mur un fort plateau de bois, qui sert à maintenir un mât de 7^m de longueur. Ce mât, fortement consolidé par des barres de fer et soutenu par des haubans, peut, au besoin, tourner sur un axe; une corde, attachée à son extrémité inférieure, est mise en mouvement par un tour et permet à un homme seul de le baisser et de le relever. L'anémomètre est solidement fixé à la partie supérieure du mât, et la masse métallique qui le constitue est protégée par un paratonnerre.

« Le moulinet dépasse le faîte de la chapelle, que nous pouvons considérer comme le sol par rapport à l'appareil qu'il supporte, d'une hauteur de 7^m. Il se trouve élevé de $25^m,45$ au-dessus du sol de la rue; son altitude au-dessus du niveau de la mer est de $54^m,05$.

» L'enregistreur est placé dans une des pièces du rez-de-chaussée et se trouve relié à l'anémomètre par un câble composé de six fils de cuivre rouge, recouverts d'une triple enveloppe et parfaitement isolés.

» Les irrégularités des toitures et surtout les constructions diverses qui les surmontent sont un obstacle à la facile propagation du vent. Un appareil placé sur les toits donnera donc une vitesse différente de celui qui sera librement exposé en rase campagne. Cette différence est importante à connaître. Nous y sommes arrivé en faisant des observations simultanées avec un instrument semblable placé en dehors de la ville. Nous avons trouvé que les irrégularités et les saillies des toitures de la ville ralentissent la vitesse de l'anémomètre placé à 7^m au-dessus du faîte de la chapelle, qui domine la maison que nous habitons, et la rendent à peu près égale à celle d'un moulinet placé dans un endroit bien découvert à 1^m ou 2^m seulement au-dessus du sol. »

En octobre 1875, je plaçai un anémométrographe, semblable à celui qui était chez moi, au bout d'un mât solidement maintenu par des haubans sur la plate-forme de la tour de la nouvelle École normale d'instituteurs. Le centre des demi-sphères creuses était ici à $4^m,32$ au-dessus du pavé de la plate-forme, et à 23^m au-dessus du sol qui est, en cet endroit, à l'altitude de $43^m,32$, presque sur le point le plus élevé de la ville et, par conséquent, beaucoup moins exposé aux influences perturbatrices et aux retards que les aspérités et les obstacles voisins opposent à la marche rapide du vent.

Pendant les mois de novembre et décembre 1875 et durant le mois de janvier 1876, j'ai fait des observations simultanées en ces deux points. D'après ces

comparaisons la vitesse du vent mesurée à l'École normale est équivalente à celle qu'aurait un instrument semblable placé à 9^m au-dessus du sol, ce qui rend cette vitesse un tiers plus forte qu'à 2^m.

Augmentation de la vitesse du vent suivant la hauteur. — Nous voyons fréquemment les nuages au-dessus de nos têtes courir avec une grande rapidité pendant que l'air se renouvelle lentement à la surface de la terre. Dans ses voyages aériens, Glaisher a vu son ballon marcher avec une vitesse 15 fois plus grande que celle du vent dans le voisinage du sol.

« Dans mon ascension du 18 avril 1863, dit le savant physicien, le ballon a traversé une distance de 45 milles en une heure et demie, ce qui donne une vitesse moyenne de 30 milles par heure; à ce moment l'anémomètre de l'Observatoire de Greenwich enregistrait une vitesse de 2 milles à l'heure (1). » Dans l'une de ses ascensions, M. Coxwell a fait un voyage de 110^{km} en 60 minutes, alors qu'au-dessous de lui les instruments indiquaient une vitesse de 23^{km} à peine, dans le même intervalle (2).

Le vent augmente donc rapidement de vitesse à mesure qu'on s'élève au-dessus du sol.

En 1872, nous avons fait des expériences pour connaître la loi de l'augmentation de la vitesse à des hauteurs différentes en un même point. Pour cela, nous avons observé simultanément des anémométrographes semblables que nous avons placés à diverses hauteurs, et nous avons pris comme terme constant de comparaison celui qui fonctionnait au-dessus de notre maison d'habitation sur le faîte de la chapelle Saint-Dominique, dont nous avons donné plus haut la description.

Observations faites sur le sommet du clocher de Saint-Jacques. — Après avoir fixé un anémomètre de Robinson à l'extrémité d'un mât de 4^m de longueur, nous l'avons installé au-dessus du clocher de Saint-Jacques, dont la plate-forme se trouve à $26^m,795$ au-dessus du sol, élevé lui-même de $48^m,063$ au-dessus du niveau de la mer. Le moulinet se trouvait donc à une altitude de $78^m,858$ et à $30^m,795$ au-dessus du sol.

Le clocher de Saint-Jacques est un long prisme quadrangulaire; bâti sur la partie la plus haute de la ville, aucune construction ne l'avoisine du côté de l'Est. Comme il dépasse le sol de près de 27^m, et que le sommet du mât le dépassait encore de 4^m, la résistance à la propagation de la vitesse du vent, produite par le relief du sol et des maisons, doit être bien moins forte que sur l'appareil placé à 7^m seulement au-dessus du faîte de la chapelle Saint-Dominique, qui constitue le sol par rapport à l'appareil qu'il supporte.

---

(1) *Voyages aeriens,* par J. Glaisher, Camille Flammarion, W. de Fonvielle et Gaston Tissandier. Paris, Hachette, 1870, p. 114.

(2) Élisée Reclus, *la Terre,* t. II, p. 354.

Les premières expériences ont duré depuis le 25 juin jusqu'au 6 août 1872, en quarante-trois jours, pendant lesquels les vents ont soufflé avec une force très variable et de directions différentes.

Les vitesses moyennes observées pendant cette période ont été :

Sur le clocher de Saint-Jacques, de $4^m,79$ par seconde ;

Sur la chapelle Saint-Dominique, de $2^m,65$.

Le rapport entre ces vitesses est de 1,81.

La plus grande vitesse, pendant la durée de ces expériences, a eu lieu les 3 et 26 juillet.

Les vitesses moyennes diurnes ont été, le 3 juillet :

Sur le clocher de Saint-Jacques, de $8^m,69$ par seconde ;

Sur la chapelle Saint-Dominique, de $4^m,88$.

Le rapport est de 1,78.

Le maximum de vitesse de ce jour a été observé entre 13^h40^m et 16^h40^m; le vent avait une vitesse :

Sur le clocher de Saint-Jacques, de $11^m,53$ par seconde ;

Sur la chapelle Saint-Dominique, de $6^m,71$.

Le rapport est de 1,72.

La journée de la plus grande vitesse du vent pendant le mois de juillet a été le 26. La moyenne diurne a été :

Sur le clocher de Saint-Jacques, de $11^m,65$ par seconde ;

Sur la chapelle Saint-Dominique de $5^m,62$.

Le rapport est de 2,06.

Ce même jour, le maximum absolu de vitesse s'est produit à la même heure que le 3 juillet, entre 13^h40^m et 16^h40^m. Nous avons eu une vitesse :

Sur le clocher de Saint-Jacques, de $15^m,97$ par seconde ;

Sur la chapelle Saint-Dominique, de $7^m,96$.

Soit encore le rapport de 2.

La vitesse du vent, sur ces deux points, a donc été dans le rapport de 1 à 2, si l'on compare entre elles les plus grandes vitesses observées le 26 ; et dans le rapport de 1 à 1,86, si l'on compare entre elles les journées des 3 et 26 juillet. Ce dernier rapport se rapproche beaucoup de celui des moyennes de toutes les observations faites pendant cette période sur le clocher de Saint-Jacques et sur la chapelle de Saint-Dominique ; d'où nous pouvons conclure que la vitesse du vent, sur ces deux points, est dans le rapport de 1 à 1,81.

Observations faites sur la plate-forme de la gare du chemin de fer de Perpignan. — M. le Directeur de la Compagnie des chemins de fer du Midi nous a permis d'installer sur le terrain de la gare de Perpignan les appareils nécessaires pour faire des observations sur un même point, mais à des hauteurs différentes au-dessus du sol.

Nous avons observé, en même temps, l'anémométrographe qui fonctionne toujours chez nous et deux autres appareils semblables placés à la gare.

Celle-ci se trouve à l'Ouest de la ville, à 800^{m} de la partie la plus rapprochée des remparts et à 1200^{m} environ de notre domicile. Le sol, en ce point, est à 38^{m},074 au-dessus du niveau de la mer; il est plus élevé que les propriétés voisines de 3^{m} environ.

Les deux mâts sur lesquels je fixai les anémomètres étaient élevés, l'un de 7^{m} et l'autre de 18^{m}.

Pendant une période de cinq mois, nous avons eu les moyennes suivantes :

Vitesse moyenne mensuelle du vent par seconde et par jour.

		A la gare.	
	A la chapelle Saint-Dominique.	à 7^{m} au-dessus du sol.	à 18^{m} au-dessus du sol.
	m	m	m
En novembre 1872.....	2,12	2,32	3,56
En décembre 1872.....	2,25	3,92	4,77
En janvier 1873.....	2,28	2,33	3,25
En février 1873.....	3,51	3,96	5,23
En mars 1873.....	2,81	3,42	4,30
Moyenne des 5 mois...	2,59	3,19	4,22

Plus grandes vitesses diurnes du vent.

		A la gare.	
	A la chapelle Saint-Dominique.	à 7^{m} au-dessus du sol.	à 18^{m} au-dessus du sol.
	m	m	m
12 novembre 1872, vent d'Ouest.....	4,62	6,23	8,88
23 novembre 1872, vent d'Est.....	6,11	7,34	8,18
18 décembre 1872, vent d'Ouest	5,16	6,05	8,14
25 décembre 1872, vent d'Est.....	5,50	6,77	7,53
12 janvier 1873, vent d'Est.....	3,19	3,22	4,40
25 janvier 1873, vent d'Ouest.....	5,48	6,23	8,14
13 février 1873, vent d'Ouest.....	9,63	10,76	14,20
2 mars 1873, vent d'Ouest	8,30	9,59	12,97
24 mars 1973, vent d'Est.....	3,94	5,03	6,48
Moyennes.....	5,77	6,81	8,77

Maximum absolu de la vitesse.

		A la gare.	
	A la chapelle Saint-Dominique.	à 7^{m} au-dessus du sol.	à 18^{m} au-dessus du sol.
	m	m	m
10 et 30 novembre 1872.....	11,67	13,33	14,17
2 décembre 1872.....	10,51	12,17	13,33
24 janvier 1873.....	11,67	14,17	18,33
13 février 1873.....	15,00	17,50	20,83
2 mars 1873.....	15,00	15,83	20,00
Moyennes.....	12,77	14,60	17,33

On voit par ces Tableaux que la vitesse moyenne du vent observée sur la chapelle Saint-Dominique, dans la ville, est à celle de la gare, dans la campagne, suivant le rapport de 1 à 1,23 pour 7^m de hauteur et de 1 à 1,63 pour 18^m au-dessus du sol, lorsqu'on compare entre elles toutes les moyennes diurnes mensuelles. Ces différences diminuent par les vents forts, et, dans ce cas, les vitesses sont comme 1 : 1,18 pour 7^m et comme 1 : 1,52 pour 18^m. Nous trouvons enfin que les maxima absolus de vitesse sont dans les rapports de 1 à 1,14, à 7^m, et de 1 à 1,36 à 18^m.

Nous reproduisons tous ces rapports dans le Tableau suivant :

Rapports des vitesses des vents à diverses hauteurs.

		A la gare.		Clocher Saint-Jacques
	Chapelle Saint-Dominique.	à 7^m au-dessus du sol.	à 18^m au-dessus du sol.	à 31^m au-dessus du sol.
	m	m	m	m
Moyenne générale....	1	1,23	1,63	1,81
Vents forts.....	1	1,18	1,52	1,92
Maxima absolus.....	1	1,14	1,36	1,82

Ces nombres nous montrent comment la vitesse des vents se ralentit dans les couches les plus inférieures de l'atmosphère, à mesure qu'on se rapproche du sol. La vitesse augmente avec la hauteur.

Les résultats que nous avons obtenus nous ont permis de tracer une courbe assez régulière (*Pl. XVIII, fig.* 1).

On peut encore trouver, au moyen de ces mêmes résultats, une formule qui permet de déterminer, avec une suffisante exactitude, dans les pays plats ou peu accidentés, comme la plaine du Roussillon, la vitesse correspondant à la hauteur, dans les limites comprises entre les hauteurs que nous avons observées. M. Ragon a proposé la formule

$$R = 1 + 0{,}037550 - 0{,}001277 \times D \times V,$$

R étant le rapport de la vitesse du vent indiquée par deux anémomètres qui ont une différence de niveau D en mètres, et V la vitesse en mètres par seconde fournie par l'anémomètre inférieur (1). Néanmoins, comme la résistance que le sol et les obstacles divers qui le surmontent opposent à la libre circulation de l'air dépend non seulement de la hauteur, mais aussi de la configuration du sol, de la forme, de la saillie, de la direction des obstacles et d'une foule de circonstances diverses, la loi de l'augmentation progressive du vent suivant la hauteur, dans les couches d'air les plus basses, peut varier en chaque lieu et doit être étudiée sur chaque point pour être exactement connue.

(1) Ragona, *I Venti impetuosi*. Milano, Fratelli Treves, 1874, p. 60.

Ce ne sera, peut-être, qu'après une série d'observations en des points différents que la loi de progression du vent suivant la hauteur pourra être formulée bien exactement.

Influence de la forme, de la hauteur et de la direction des reliefs du sol. — Il ne suffit pas que deux anémomètres, bien construits, dont les frottements sont diminués autant que possible et qu'on aura soigneusement comparés afin de connaître la correction applicable à chacun d'eux, soient placés à une même hauteur au-dessus du sol pour que leurs indications soient exactement comparables : il faut aussi que l'horizon soit complètement découvert, parce que les obstacles situés dans le voisinage de ces instruments peuvent augmenter ou diminuer beaucoup l'action du vent ; un simple mur nous abrite contre les vents les plus impétueux. On conçoit sans peine que le vent prenne une plus grande force en s'engouffrant dans une gorge resserrée sous forme d'entonnoir et dirigée suivant l'axe du vent, que dans une gorge semblable où le vent pénétrera obliquement pour venir se briser contre les côtés.

Si les accidents de toute nature qui arrivent aux personnes et aux choses sont notablement plus fréquents en certains points, c'est parce que la violence du vent acquiert en ces endroits une plus grande puissance, tellement forte quelquefois qu'elle occasionne de grands désastres.

Malgré toute la difficulté que présente l'étude de l'influence des reliefs du sol sur la vitesse du vent, nous avions essayé de déterminer les variations simultanées de cette vitesse sur des points dangereux, en observant des appareils de mesure semblables placés en avant, en arrière, en haut et en bas des reliefs ou des gorges que forme le terrain. Les moyens et le temps nous ont fait défaut ; nous avons dû renoncer à poursuivre ce travail.

Rien n'a été encore fait, croyons-nous, pour déterminer théoriquement l'influence des reliefs du sol sur la vitesse du vent. On n'a, pour se guider dans l'étude des courants atmosphériques, véritables fleuves aériens, que les lois connues qui règlent la marche des courants liquides des fleuves et des rivières. Malgré la différence qui existe entre l'état moléculaire de l'air et de l'eau, les mêmes lois me paraissent pouvoir être réciproquement appliquées, dans les deux cas, sans qu'on s'éloigne beaucoup de la vérité.

Les ingénieurs ont calculé la force du vent en certains endroits, d'après les accidents qu'il a produits. On connaît, en effet, les conditions de stabilité et l'effort nécessaire pour renverser un édifice, une cheminée élevée, un train de chemin de fer. On a pu, d'après le poids et la forme des wagons, déduire les résultats statiques et la pression correspondant à l'équilibre par mètre carré. Effectué sur les types des wagons de la Compagnie du Midi, ce calcul a donné 119^{kg} à 160^{kg} par mètre carré (1).

(1) E. Flachat, *Traversée des Alpes*, 1860, p. 115.

M. Nordling a trouvé que les diverses voitures du train renversé dans les étangs, le jeudi 5 décembre 1867, entre Leucate et Fitou, sur l'embranchement de Perpignan à Narbonne, avaient supporté un effort dépassant 154^{kg} par mètre carré, mais n'avaient pas atteint 254^{kg}, puisque le fourgon de queue avait simplement déraillé, ce qui peut s'expliquer par l'action de l'attelage, mais n'avait pas été renversé (1). L'excès de force du vent ayant été plus grand sur les premières voitures que sur les véhicules suivants, on comprend que l'attelage se soit rompu. Dans ce cas la vitesse du vent a dépassé 39^{m} par seconde, mais n'a pas atteint 50^{m}.

Tout nous porte à croire que, dans ce cas particulier, la vitesse du vent, à $2^{m},50$ au-dessus du sol et à horizon découvert, n'a pas dépassé au plus 30^{m} par seconde.

Depuis douze ans, nous avons mesuré la vitesse du vent, sans interruption; la plus grande vitesse que nous ayons observée n'a pas dépassé $26^{m},66$. L'excès de pression, de 10^{m} au moins, dépendrait donc uniquement de l'augmentation de vitesse produite par la forme et la direction des reliefs du sol à l'endroit où s'est produit l'accident.

Direction.

La direction du vent a été régulièrement observée depuis 1850, et nous avons dressé les Tableaux mensuels de la fréquence relative de chaque vent. Nous ne tiendrons compte toutefois, dans cette étude, que des observations qui ont été faites pendant la période décennale de 1870 à 1879, parce qu'elle comprend à la fois la direction et la vitesse. L'imperfection des girouettes employées avant 1863 ne nous permet pas de compter sur l'exactitude des indications qu'elles fournissaient. A partir de cette époque je changeai la girouette; j'en modifiai la longueur et la forme de manière à l'élever un peu plus au-dessus du toit du pavillon, pour diminuer l'influence des remous; j'augmentai aussi sa sensibilité et je la disposai de manière que les indications fussent transmises dans l'intérieur, où elles pouvaient être observées, même pendant la nuit. Les directions ont été assez régulièrement marquées depuis lors; mais nous n'en tiendrons pas compte, parce que, cette étude s'appliquant en même temps à la direction et à la vitesse, il est indispensable que la discussion comprenne seulement la période pendant laquelle ces deux notations ont été faites simultanément.

L'anémométrographe marque la direction du vent chaque dix minutes, ce qui donne 144 inscriptions par jour. Ce nombre est beaucoup trop grand ; nous ne prendrons pas même la direction à chaque heure : ce travail serait encore trop long pour le temps dont nous pouvons disposer. Nous prendrons seulement la direction observée huit fois par jour, de trois en trois heures, c'est-à-dire, à des

(1) *Annales des Ponts et Chaussées*, 1868, 2e cahier, p. 219.

espaces de temps équidistants, la journée allant d'un minuit au minuit suivant, et l'indication étant prise au commencement de chaque période trihoraire, minuit, 3^h, 6^h, etc. Nos résumés correspondront à l'année météorologique, ainsi qu'il a déjà été dit pour les autres éléments. Enfin nous ne considérerons que huit directions, parce que nos appareils marquent seulement les huit rhumbs ou aires principales du vent.

Noms vulgaires ou catalans des différents vents. — Leurs caractères. — Les marins désignent les vents par leur direction ou par la partie du vaisseau qu'ils frappent directement : avoir *vent en poupe*, c'est avoir *vent arrière;* avoir *vent debout*, c'est avoir un vent d'une direction opposée à la route que l'on veut suivre. Le *vent d'amont* ou *vent de terre* est celui qui vient de la terre; le *vent de mer* est celui qui souffle du large. Les différents pays appellent les brises spéciales de noms divers, tirés ordinairement des lieux où elles arrivent ou de leurs caractères particuliers. En Roussillon, les vents portent des noms vulgaires ou catalans, tirés de l'endroit où ils viennent.

Le vent du Nord est appelé *Tramontana*, vent d'au delà des monts; *Narbonés*, vent qui vient de Narbonne; c'est le *Mistral* de la Provence. Il se précipite sur la plaine, impétueux, incisif et froid, et « se déchaîne violent et redoutable, renversant les hommes et leurs chars et les dépouillant de leurs armes et de leurs vêtements (1) ».

La *Tramontana* jouit d'un grand renom de salubrité. Ce vent froid et sec possède des propriétés toniques et reconstituantes. Il est néanmoins désagréable à cause de sa violence et de sa persistance, et peut devenir dangereux, principalement pour les poitrines délicates.

Le *Nord-Ouest*, aussi appelé *Noruest*, *Mistral*, *Tramontana*, est souvent confondu avec le précédent, dont il partage les caractères.

Le vent d'Ouest : *Ponent*, vent du couchant, *Canigonenc*, vent du Canigou, haute montagne qui se trouve à l'Ouest, conserve aussi les caractères des deux précédents.

Dans la vallée de Prades, on connaît sous le nom de *Ponent* un vent chaud qui peut même brûler les récoltes, en les desséchant, lorsqu'il dure trop longtemps.

A Perpignan on donne indifféremment le nom de *Tramontana* à tous les vents qui soufflent d'entre Nord et Ouest, non pas à cause de leur direction vraie, mais surtout parce que tous ces vents nous arrivent après s'être plus ou moins refroidis sur les montagnes placées de l'ouest au nord du département et qu'ils ont tous les mêmes caractères.

Le Sud-Ouest se nomme : *Llebeig*, en arabe Sud-Ouest ; d'où le nom catalan : *llebetjada*, coup de vent du Sud-Ouest; *Garbi* (*Garbin* en français), encore en

(1) Strabon, *Géogr.*, Livre III.

arabe Sud-Ouest, vent du couchant; *vent d'Espanya*, vent d'Espagne; *Albé*, vent des Albères, petite chaîne de montagnes qui constitue l'extrémité orientale des Pyrénées et s'étend du sud-ouest du département jusqu'à la mer.

Ce vent est chaud et humide, par conséquent doué de propriétés énervantes; il amène souvent la pluie, d'où le proverbe catalan : « *Albé, pluja al darré*, vent des Albères, pluie à la suite ».

Le Sud est désigné sous le nom de *Mitgjorn*, vent de Midi, vent du milieu du jour.

Ce vent est toujours chaud et plus ou moins sec, agréable en hiver, pénible et dangereux pendant la belle saison. Il nous arrive des plaines sablonneuses d'Afrique, après avoir traversé la Méditerranée dans sa partie la plus rétrécie, et possède les propriétés du *Sirocco*. Lorsqu'il souffle, « les individus bien portants se sentent accablés, leurs mouvements musculaires sont pénibles, leur tête est pesante et douloureuse, la somnolence continuelle, l'appétit va en déclinant, les convalescents tombent facilement en rechutes, et les malades voient leur état s'aggraver (1) ».

Le vent du Sud-Est, ordinairement appelé *Marinada*, et que les marins nomment aussi *Xaloch*, en arabe Sud-Est, vient de la mer; il est chaud et humide, toujours favorable au progrès de la végétation; mais, hyposthénisant, il déprime les forces et nuit à l'activité du corps et de l'esprit.

Le vent d'Est se nomme *Llevant*, vent du Levant. Il a à peu près les caractères du précédent; cependant il est généralement plus frais et plus fort. Il coïncide souvent avec de fortes pluies et peut occasionner des inondations.

Le Nord-Est est appelé *Gregal*, qu'on prononce *Gargal*, vent grec « *vent Greech, entre Llevant y Tramontana segons la rosa nautique usada en lo Méditeranéo* (2). » Ce vent possède une température moyenne assez élevée; néanmoins il produit sur nous une impression pénible de froid humide et nous amène souvent la pluie.

Fréquence mensuelle et saisonnière des vents. — La déclinaison du Soleil fait que les diverses parties de la Terre sont inégalement chauffées aux différentes époques de l'année; mais, la marche du Soleil ramenant cet astre à la même place à peu près aux mêmes époques, il doit produire un appel d'air régulier aux mêmes points, et engendrer, par conséquent, des vents plus ou moins périodiques qui font varier le degré de fréquence des différentes directions dans le cours de l'année.

Nous étudierons successivement la fréquence des vents aux douze mois et aux quatre saisons de l'année, ainsi qu'aux heures critiques de la journée.

Pour nous rendre compte de la fréquence des vents à chaque saison, nous

(1) Salvagnoli, *Statistica medica delle maremme toscane. primo biennio.*
(2) Labernia, *Diction. Catala.*

avons cherché d'abord leur fréquence aux divers mois, en comptant combien de fois chaque vent avait soufflé pendant les mêmes mois aux diverses heures ; nous avons ainsi obtenu douze sommes égales au nombre de jours de chaque mois multiplié par 8, nombre des observations diurnes, et par 10, nombre des années étudiées. Ces douze sommes, correspondant aux douze mois de l'année, ont été rendues comparables entre elles en les faisant proportionnelles à 1000.

Tableau XXIX. — *Fréquence moyenne mensuelle des vents* (1870-1879.)
(*Somme* = 1000.)

	N.	NW.	W.	SW.	S.	SE.	E.	NE.	Calme.
Décembre.....	112,90	249,20	298,39	85,88	53,63	45,97	62,10	72,98	18,95
Janvier.....	135,89	268,95	229,03	52,82	65,73	68,55	91,53	61,29	26,27
Février.....	132,71	236,27	239,21	40,26	81,27	75,26	107,50	77,72	9,80
Mars.....	130,25	304,44	183,07	43,95	74,19	65,32	123,79	65,72	9,27
Avril.....	126,25	240,42	193,75	40,42	58,75	80,41	148,75	90,00	21,25
Mai.....	134,68	200,81	197,58	47,18	52,42	84,67	177,02	85,08	20,56
Juin.....	115,00	233,34	159,58	46,67	42,08	115,00	159,58	107,08	21,67
Juillet.....	152,42	219,76	151,21	67,34	53,23	75,00	161,69	102,42	16,93
Août.....	108,06	191,94	161,70	56,45	58,07	109,27	190,32	99,19	25,00
Septembre....	156,25	153,34	150,42	40,83	79,58	91,58	218,33	86,25	20,42
Octobre.....	115,72	191,13	207,26	47,18	75,00	113,71	143,95	63,71	42,34
Novembre.....	131,67	227,08	206,25	70,42	74,16	54,17	96,25	107,08	32,92
Hiver.....	127,17	251,47	255,54	59,65	66,88	63,26	87,05	70,66	18,32
Printemps.....	130,39	248,56	191,47	43,85	61,79	76,80	149,85	80,27	17,03
Été.....	125,16	215,01	157,50	56,82	51,13	99,76	170,53	102,89	21,20
Automne.....	134,55	190,52	187,97	52,81	76,25	87,49	152,84	85,68	31,89
Année.....	129,32	226,38	198,12	53,28	64,01	81,83	140,07	84,88	22,11

Avec les nombres des tableaux précédents nous avons tracé des courbes (*Pl. XVIII, fig.* 2) qui montrent la fréquence moyenne des vents pendant l'année et aux différentes saisons.

Ces courbes représentent deux inflexions principales, dont les sommets correspondent aux vents qui viennent du Nord-Ouest et de l'Est. Une petite inflexion correspondait aux vents du Sud, dans la courbe que nous avions tracée d'après les observations des trois premières années. Dans la courbe de la période décennale (*Pl. XVIII, fig.* 2, A) cette inflexion disparaît presque complètement. Si nous divisons la circonférence comprenant toutes les aires de vent en deux parties égales, du Nord au Sud, en passant d'un côté par l'Ouest et de l'autre par l'Est, nous voyons que, dans la première partie de la courbe annuelle (*Pl. XVIII, fig.* 2, A), les vents du Nord ($\frac{129}{1000}$) augmentent rapidement de fréquence et atteignent leur maximum au Nord-Ouest ($\frac{226}{1000}$); ils diminuent ensuite en passant à l'Ouest ($\frac{198}{1000}$) et leur minimum tombe au Sud-Ouest ($\frac{53}{1000}$). Dans la demi-circonférence des vents qui vont du Nord au Sud, en passant par l'Est, nous voyons encore les vents du Nord-Est ($\frac{85}{1000}$) augmenter de fréquence en tournant vers l'Est ($\frac{140}{1000}$) et diminuer ensuite en allant au Sud-Est ($\frac{82}{1000}$).

Les vents du Sud ont soufflé assez souvent pendant les trois années 1870, 1871 et 1872, pour produire une inflexion secondaire qui se reconnaît encore dans la courbe décennale; mais cette irrégularité accidentelle disparaîtrait probablement tout à fait dans une courbe comprenant une plus longue série d'années.

La prédominance des vents varie suivant les saisons (*Pl. XVIII, fig. 2, h, p, e, a*). Les vents du Nord-Ouest qui soufflent environ $\frac{250}{1000}$ en hiver et au printemps, ne soufflent que $\frac{215}{1000}$ en été et $\frac{190}{1000}$ en automne. La différence est bien accentuée pour les vents d'Est; ils soufflent en effet assez rarement en hiver, $\frac{87}{1000}$, mais leur fréquence augmente beaucoup pendant les autres saisons et surtout au printemps, $\frac{150}{1000}$, et en été, $\frac{171}{1000}$. En hiver, les vents soufflent habituellement du Nord-Ouest, tandis que les vents d'Est sont très rares, ordinairement. Lorsque les vents chauds et humides qui viennent de la mer sont fréquents pendant les mois de décembre et de janvier, les fièvres graves et les maladies éruptives se développent beaucoup et la mortalité augmente considérablement.

La cause de la fréquence et de la succession régulière de ces vents est bien connue: c'est toujours la rupture de l'équilibre thermique sur un point déterminé qui produit le vent. La direction du vent dépend de la position où se produit cette rupture, par rapport au point où se trouve l'observateur.

Pendant les belles et chaudes journées du printemps et surtout de l'été, le soleil échauffe très activement, pendant le jour, la surface du sol continental et les couches d'air qui l'avoisinent, tandis que la Méditerranée conserve à peu près la même température. Aussi, dès le matin, lorsque les terres commencent à être assez échauffées, il se produit une véritable aspiration de l'air moins chaud et plus dense de la Méditerranée vers les régions continentales, où l'élévation de température a produit des courants ascendants qui entraînent l'air plus chaud et plus léger dans les espaces plus élevés. Lorsque, vers la fin du jour et pendant la nuit, les terres se refroidissent très vite par rayonnement, la Méditerranée conserve la même température, et il se produit un courant en sens contraire qui va de la terre à la mer.

Dans notre région, sous l'influence des circonstances locales, les courants circulent ordinairement dans le sens de l'Ouest-Nord-Ouest à l'Est-Sud-Est et réciproquement. Les vents de mer soufflent vers la terre depuis 9^h du matin environ jusqu'à l'heure du coucher du Soleil. Les vents de terre se lèvent alors avec une force variable et durent jusqu'au lendemain matin.

La succession de ces courants ne se fait pas toujours d'une manière lente et progressive: elle peut se faire brusquement. Lorsque l'équilibre est rompu soudainement, la perturbation atmosphérique qui en résulte amène la pluie et les orages locaux. La succession de ces mêmes courants peut être encore troublée par des mouvements généraux de l'atmosphère qui viennent de loin, arri-

vent quelquefois animés d'une grande vitesse de translation et peuvent occasionner des pluies et des orages généraux étendus sur de longues zones.

Quelquefois enfin nous nous trouvons entre deux tourbillons venant de sens opposés : l'un arrive du golfe de Gascogne et se dirige vers la Suisse et l'Italie, au lieu de remonter vers le Nord, comme c'est le cas ordinaire ; l'autre vient de la Méditerranée et se rapproche du golfe du Lion. Comme tous les deux tournent dans le même sens, ils doivent, en se rapprochant, produire à leur point de contact des vents opposés d'Ouest et d'Est.

Nous verrons, en parlant de la pluie, que dans ces conditions il se produit de grandes et rapides condensations, des pluies très abondantes et des inondations.

Les mêmes vents agissent différemment sur notre organisme pendant les diverses saisons, bien qu'ils conservent toujours les caractères qu'ils empruntent aux régions qu'ils traversent.

Pendant l'hiver et au commencement du printemps, les vents d'entre Ouest et Nord-Ouest sont très fréquents ; ils acquièrent quelquefois une grande violence et durent souvent plusieurs jours sans interruption. Comme ils ont traversé les hautes montagnes qui se trouvent de ces côtés, ils se sont refroidis en se frottant sur leurs flancs neigeux, et ils nous arrivent après, froids et secs. Les vents d'entre Est et Sud-Est qui viennent de la mer nous apportent au contraire les chaudes et humides haleines de la Méditerranée, pendant ces mêmes saisons.

A la fin du printemps et en été, ces mêmes vents jouissent de propriétés toutes différentes. Les brises marines nous permettent alors, grâce à leur fraîcheur relative, de passer sans trop de souffrances les brûlantes journées des mois de juillet et d'août. Les vents de terre, lorsque le sol a été refroidi par le rayonnement, adoucissent la chaleur des nuits et nous permettent de prendre un repos réparateur.

Direction moyenne des vents aux différents mois. — Dans le Tableau suivant, nous avons calculé d'abord la direction de la résultante des vents pendant tous les mois de l'année, afin d'obtenir celle des saisons et la direction moyenne annuelle. Nous y sommes arrivé au moyen de la formule de Lambert qui, pour la trouver, a commencé par diviser l'horizon en 360 parties allant du Nord vers l'Est ; il a admis ensuite que tous les vents soufflent avec la même intensité, et il n'a tenu compte que de leur fréquence relative, qu'il a, dans tous les cas, rendue proportionnelle à 1000. Alors Lambert, considérant le vent comme des forces qui mettent l'air en mouvement, a cherché leur résultante, d'après les lois de la Mécanique, et il a ainsi obtenu la direction moyenne du vent qu'on trouve par la formule suivante :

$$\text{tang A} = \frac{\text{E} - \text{O} + \frac{1}{2}\sqrt{2}\,(\text{NE} + \text{SE} - \text{NO} - \text{SO})}{\text{N} - \text{S} + \frac{1}{2}\sqrt{2}\,(\text{NE} + \text{NO} - \text{SE} - \text{SO})}.$$

TABLEAU XXX. — *Direction moyenne mensuelle, saisonnière et annuelle des vents.*

	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.	Résultante.
1870..	295° 3′21″	38°26′29″	328° 1′43″	7°27′ 1″	60°53′12″	325° 9′50″	349°34′31″	343°47′55″	85° 1′40″	312°30′26″	312°52′17″	319°32′ 4″	231°31′42″
1871..	315.10.48	317.59.57	341.58.51	359.27.26	59. 2.37	332. 6.42	358.10. 8	22.59. 0	72.26.22	16.12.12	309.31.39	304.56.29	234.10.11
1872..	293.14.14	222.58.14	276. 1.13	297. 5.43	280.12. 2	320.10.34	316. 9.23	311. 7.10	251.45.21	263.43.32	274.55.25	226. 5.23	277.47.21
1873..	224.28.28	299.10.35	337.53.27	261.29. 4	278.55.11	321. 8.57	315.38.14	288.15.52	280.47.55	270.53.10	296.37.42	260.24.17	286.18.34
1874..	278.51.31	266. 6.42	274.39. 8	278.41.55	288.33.50	23.27.44	244.11.25	252.35.27	78. 9. 8	351. 0.48	273.27.15	267. 4	239.44. 5
1875..	272.11.23	266.40.12	282.22.35	3.36.56	61.29.17	276. 1. 0	293. 2.22	0.17.50	10.54.51	275.41.55	267.56.28	302.54.47	192.45.48
1876..	338.28.15	319.13.50	331. 5. 1	357.50. 2	4.57. 9	349. 0.33	346.58.49	347. 0.24	41.42.35	61.10. 0	352. 0.36	328. 3.27	264.47.34
1877..	326.18.42	341. 2.50	332.52.31	352.36.40	352. 3. 9	80.17.24	22.24.15	58. 2. 2	13.47.53	353.30.35	332.17.59	326.40. 4	240.59.30
1878..	332.47.14	329.30.32	337.52.16	13.44.10	49.54.21	64. 2.34	15.52. 2	46.57. 5	8.21.17	42.21.13	1.22.59	346.25.55	132.25.58
1879..	8.13.24	345.57.53	12.26.22	332. 1.49	330.44.29	62. 1.48	15.36.47	21.30.46	321.39.52	155.33.23	32.16.30	308. 4. 5	162.10.36
Résult.	268.28.44	274.42.43	285.31.19	226.24. 5	176.40.32	215.20.43	227.45.48	169.15.21	116.27.41	210.15.43	245.19.53	299. 1. 3	226.16. 8

Résultante de l'hiver..... 280°44″10
» du printemps..... 229.31.59
» de l'été..... 204. 7.17
» de l'automne..... 190.41. 6
» de l'année..... 226.16. 8

Le Tableau précédent, que nous avons calculé au moyen du Tableau de la fréquence des vents, nous permet de tracer sur une rose les aires correspondant aux diverses saisons. Nous voyons qu'en automne la résultante se rapproche de la direction du méridien géographique; elle s'en écarte de 24° en été, de 49° au printemps et de 79° en hiver.

Par conséquent, la loi suivant laquelle, d'après le professeur Ragona, la résultante se rapprocherait du méridien à mesure que la température s'élève, ne se trouve pas exactement confirmée à Perpignan (1).

Quant à la rotation du vent, elle s'est faite en sens direct de l'hiver au printemps et de l'été à l'automne.

Fréquence moyenne des vents aux diverses heures. — Nous avons employé, pour connaître la fréquence moyenne des vents aux différentes heures du jour, la marche que nous avons suivie pour déterminer la fréquence mensuelle des vents, et nous avons réuni les résultats dans le Tableau suivant :

TABLEAU XXXI. — *Fréquence moyenne trihoraire des vents* (1870-1879).
(*Somme* = 1000).

	N.	NO.	O.	SO.	S.	SE.	E.	NE.	Calme.
Minuit.....	138,83	233,85	219,87	76,11	48,75	72,56	100,76	78,59	30,68
3^h m.....	141,01	232,76	222,88	77,21	47,92	65,17	95,00	81,06	36,99
6^h m.....	136,92	252,74	245,57	66,28	58,32	40,53	102,69	72,30	24,65
9^h m.....	128,42	250,56	219,86	54,50	47,09	64,35	125,13	95,57	14,52
Midi.....	118,56	206,74	164,58	26,83	67,89	113,90	199,63	98,04	3,83
3^h s.....	105,41	195,80	147,87	30,95	91,70	128,42	196,60	93,39	9,86
6^h s.....	127,05	200,99	161,57	40,52	94,98	99,13	167,85	79,97	27,94
9^h s.....	125,41	229,46	205,91	54,22	63,51	74,48	140,74	75,86	30,41
Moy. diurne..	127,70	225,36	198,51	53,33	65,02	82,32	141,05	84,35	22,36

Pour mieux nous rendre compte de la fréquence des vents suivant les heures du jour, nous avons, avec les nombres précédents, tracé des courbes qui représentent la fréquence moyenne annuelle pour la période diurne et aux quatre heures critiques, c'est-à-dire à minuit et à midi, à 6^h du matin et à 6^h du soir (0^h, 12^h, 6^h, 18^h) : au milieu du jour et au milieu de la nuit, lorsque le Soleil se lève ou se couche (*Pl. XVIII, fig.* 3).

Ces courbes se suivent assez régulièrement dans toute cette partie de la demi-circonférence qui va du Nord au Sud en passant par l'Ouest; les divers vents soufflent à peu près le même nombre de fois à toutes les heures du jour. Dans l'autre moitié de la circonférence, qui du Nord va au Sud en passant par l'Est, la fréquence des vents varie beaucoup aux diverses heures. Pendant la nuit et le matin, les vents d'Est soufflent bien plus rarement que dans l'après-midi; le

(1) RAGONA, *Sulle leggi che in Modena le correnti atmosferiche inferiori seguono. Supplemento della Meteorologia Italiana*, p. 8; 1870.

maximum de fréquence se produit à midi ($\frac{200}{1000}$). Les mêmes influences qui agissent aux différentes époques de la période annuelle agissent aux diverses heures de la période diurne. C'est toujours le Soleil, ce grand régulateur de l'atmosphère, qui détermine la direction et la vitesse des mouvements de l'air. Nous allons donner une nouvelle démonstration de cette vérité.

Direction moyenne annuelle des vents aux diverses heures. — Les nombres qui représentent la fréquence moyenne des vents aux différentes heures (Tableau XXXI) nous ont permis de calculer la direction moyenne à ces mêmes heures ; nous avons réuni ces résultats dans le Tableau suivant :

TABLEAU XXXII. — *Direction horaire des vents. — Moyennes mensuelles* (1870-1879).

	Minuit.	3h a.	6h a.	9h a.	Midi.	3h p.	6h p	9h p.
1870.....	326°59′39″	319°19′59″	325°38′45″	325°35′59″	353°54′22″	351°23′23″	357° 8′51″	340°40′29″
1871.....	324.57.59	325.26.16	320.41.10	323.47.50	3.23.22	35.28.15	359.38.29	333. 5.35
1872.....	274.22.20	272.18.54	273.53.50	287.32.40	286.48. 0	169.51.36	254. 4.30	270.39.50
1873.....	277.48. 0	273.39.50	267.15.15	277.17.15	308. 0.50	309.31. 4	289.30. 0	278. 6.20
1874.....	272. 4. 0	267.59.50	266.22.50	280.50.20	325.11.49	318.21.10	279.43.20	272.48.10
1875.....	277.13.10	278. 8.20	277.24. 0	285.48.20	322.26.16	311.58.47	286. 0.27	279.14.10
1876.....	328.30.27	331.29.39	325.12.15	346. 1.35	30.41.30	56.23.58	19.44.18	344.49. 0
1877.....	336.22. 8	335.46.54	335. 1.10	356.58.10	47.57.31	66.52.10	10.58. 0	347. 0.33
1878.....	341.15. 3	340. 6.50	338.59.42	358.20.19	48.47.53	67.33.46	32.59.42	354.36.17
1879.....	331.34.53	335.10.53	331. 0.38	346.30. 7	58.42.55	61. 6.20	39.37.20	335. 7.14
Moyenne...	309. 6.46	307.56.44	306. 8.58	318.52.16	178.35.27	174.51. 3	192.56.30	317.36.46

La résultante de la direction des vents pendant le jour dépend des mêmes lois qui règlent ses variations pendant la période annuelle. Nous la voyons se rapprocher du méridien à mesure que la température s'élève. A midi, elle s'en écarte à peine de 1°24′33″, tandis qu'à minuit elle s'en éloigne de 58°53′54″.

Pression atmosphérique, température, humidité relative et nébulosité du ciel par les différents vents. — Les vents de même nom ne conservent pas les mêmes caractères dans tous les pays ; ces caractères dépendent des régions qu'ils ont traversées. Lorsque les vents d'Ouest atteignent les côtes françaises de l'Océan, ils sont chauds et humides ; en arrivant dans le Roussillon, ils sont froids et secs, parce qu'ils se sont refroidis sur la chaîne des Pyrénées et qu'ils ont déposé une partie de l'humidité dont ils étaient chargés.

La Climatologie a grand intérêt à connaître les caractères des mêmes vents dans les divers pays ; aussi nous avons relevé la pression barométrique, la température, l'humidité relative et le degré de nébulosité du ciel qui correspondent à chaque vent dans le Roussillon.

Nous avons fait ce travail pour les huit observations trihoraires de chaque jour, pendant les dix années 1870 à 1879, et nous avons ainsi obtenu les moyennes mensuelles qui nous ont fourni les moyennes des différentes saisons et de l'année

entière. Ces résultats sont réunis dans les Tableaux XXXIII à XXXVI, et sont reproduits dans les diagrammes de la *Pl. XIX*.

Tableau XXXIII. — *Pression barométrique moyenne mensuelle par les différents vents.*

	N.	NO.	O.	SO.	S.	SE.	E.	NE.	Calme.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Décembre..	763,71	762,52	762,05	758,35	757,52	768,38	761,81	763,09	763,75
Janvier....	64,07	64,20	65,56	64,61	65,37	67,53	61,22	61,41	63,07
Février....	64,90	62,32	63,58	61,59	64,02	59,10	60,19	63,03	66,67
Mars.....	63,92	61,18	60,87	58,58	58,97	61,50	61,80	59,86	»
Avril.....	60,82	61,43	59,65	57,74	56,61	61,31	60,01	58,16	58,48
Mai.....	60,80	61,29	61,05	59,51	60,80	59,74	61,13	61,12	65,90
Juin.....	62,63	63,42	63,50	62,94	60,80	63,07	62,91	62,37	»
Juillet.....	63,47	63,42	62,33	62,48	61,65	62,69	61,79	63,50	63,40
Août.....	62,90	63,34	63,40	62,61	62,03	61,93	62,73	62,85	»
Septembre..	64,31	63,11	62,50	61,96	64,44	65,63	62,79	63,57	64,06
Octobre....	62,34	62,22	61,83	62,69	60,70	61,25	60,49	63,09	67,72
Novembre..	61,64	61,17	60,19	58,90	59,70	62,38	61,42	59,22	62,85
Hiver.....	64,23	63,01	63,73	61,52	62,30	65,00	61,07	62,51	64,50
Printemps..	61,85	61,30	60,52	58,61	58,79	60,85	60,98	59,71	62,19
Été.....	63,00	63,39	63,08	62,68	61,49	62,56	62,48	62,91	63,40
Automne...	62,76	62,17	61,51	61,18	61,61	63,09	61,57	61,96	64,88
Année...	62,96	62,47	62,21	61,00	61,05	62,88	61,52	61,77	63,74

La courbe annuelle, *Pl. XIX, fig.* 1, nous montre que les plus hautes pressions existent par les vents du Nord, $762^{mm},96$; le baromètre descend ensuite régulièrement, en allant vers l'Ouest, jusqu'au Sud-Ouest, $761^{mm},00$; puis il se relève en tournant vers le Nord, mais après avoir fait une inflexion par les vents de Sud-Est, $762^{mm},88$. Les vents du Nord amènent des pressions plus élevées de $1^{mm},91$ que celles des vents du Sud; la pression des vents d'Ouest dépasse celle des vents d'Est de $0^{mm},69$ seulement.

Si, au lieu de considérer la ligne qui représente la marche moyenne annuelle, nous prenons celles qui représentent les diverses saisons, nous constatons qu'en hiver la forme est sensiblement la même, mais que les pressions sont plus hautes, principalement par les vents de Sud-Est; aussi le maximum se produit par ces vents, $765^{mm},00$, tandis que les vents du Nord ne donnent que des pressions de $764^{mm},23$. Le minimum correspond aux vents d'Est, $761^{mm},07$, avec une légère inflexion en dedans. Pendant les autres saisons, la forme de la courbe se rapproche bien de la courbe annuelle, mais au printemps les pressions sont plus faibles de 3^{mm} environ.

L'irrégularité qui s'observe par les vents d'Est, en hiver, se voit par les vents du Nord-Est, au printemps. En été et en automne, les pressions s'écartent moins de la moyenne annuelle; en automne, les plus fortes pressions existent par les vents du Sud-Est, qui sont plus élevés de $0^{mm},33$ seulement.

TABLEAU XXXIV. — *Température moyenne mensuelle par les différents vents.*

	N.	NO.	O.	SO.	S.	SE.	E.	NE.	Calme.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Décembre...	6,5	6,5	5,7	7,7	8,2	7,4	7,9	8,0	6,5
Janvier.....	7,6	7,3	6,1	8,2	9,0	8,8	8,1	7,5	7,7
Février.....	8,1	8,4	7,9	8,2	9,2	10,3	9,4	9,4	6,8
Mars.....	11,2	10,0	11,1	12,1	12,7	12,8	12,6	11,1	»
Avril.....	16,0	13,4	14,8	14,0	14,4	14,3	15,8	13,9	11,9
Mai.....	16,8	17,7	18,0	19,2	17,6	18,1	18,9	17,9	16,0
Juin.....	21,8	20,7	22,2	21,8	23,8	23,1	23,1	22,8	»
Juillet.....	23,8	24,1	23,8	27,1	25,9	25,2	25,0	24,9	22,9
Août.....	23,0	23,9	25,2	23,4	24,5	24,0	25,0	25,0	»
Septembre...	21,9	20,9	20,7	22,6	21,9	21,3	22,1	22,0	17,0
Octobre.....	15,7	15,6	15,3	15,4	16,1	18,7	18,0	17,0	11,9
Novembre...	9,4	10,1	10,3	12,8	14,0	11,7	12,1	11,5	6,1
Hiver.....	7,4	7,4	6,6	8,0	8,8	8,8	8,5	8,3	7,0
Printemps...	14,7	13,7	14,6	15,1	14,9	15,1	15,8	14,3	13,9
Été.....	22,9	22,9	23,7	24,1	24,7	24,1	24,4	24,2	22,9
Automne....	15,6	15,5	15,4	16,9	17,3	17,2	17,4	16,8	11,7
Année....	15,2	14,9	15,1	16,0	16,4	16,3	16,5	15,9	13,9

Les roses thermométriques que nous avons tracées (*Pl. XIX, fig.* 2), d'après le Tableau ci-dessus, sont bien symétriques. La ligne de la moyenne annuelle se trouve comprise entre celle du printemps qui est en dedans et celle de l'automne qui est en dehors; l'une et l'autre s'en écartent assez peu; l'écart est moindre par les vents d'Ouest : 0°,5 au printemps et 0°,4 en automne; il est plus fort par les vents du Sud et de Nord-Est; les vents du Sud s'en éloignent de 1°,5 au printemps et 0°,9 en automne. Par les vents du Nord-Est la différence est de — 1°,6 pendant la première saison et de + 1°,1 pendant la seconde.

La température s'élève en tournant du Nord-Ouest vers l'Est. Sur la courbe de la moyenne annuelle la plus haute température arrive par les vents d'Est et la plus basse par les vents Nord-Ouest. Si nous considérons la courbe de l'hiver, nous voyons que les vents compris dans la demi-circonférence allant du Nord au Sud par l'Ouest sont moins chauds que ceux de l'autre moitié; tandis que la température moyenne hivernale des vents d'Ouest est de 6°,6, celle des vents du Sud et du Sud-Est la dépasse de 2°,2 et marque 8°,8. Cela tient, je l'ai déjà dit, à ce que, pendant la saison froide, les premiers vents se refroidissent en frottant sur la couche neigeuse des Pyrénées, alors que les seconds se réchauffent au contact de la Méditerranée.

TABLEAU XXXV. — *Moyenne de l'humidité relative de chaque mois par les différents vents.*

	N.	NO.	O.	SO.	S.	SE.	E.	NE.	Calme.
Décembre...	63,6	63,6	72,4	72,9	76,4	70,8	75,8	71,8	80,0
Janvier.....	68,0	72,0	71,6	78,9	74,3	84,5	81,2	77,9	85,0
Février.....	70,6	67,5	73,3	73,9	81,2	78,3	81,6	73,1	81,2
Mars.....	65,3	63,6	64,1	58,3	73,7	72,9	74,8	72,7	»
Avril.....	54,6	54,8	59,5	63,7	64,0	66,9	66,2	70,7	76,0
Mai.....	56,9	52,4	55,7	56,4	61,4	60,8	64,7	56,1	46,0
Juin.....	60,3	52,9	52,3	54,5	51,1	65,4	62,6	57,6	»
Juillet.....	58,1	54,6	54,3	54,7	63,4	64,4	65,3	58,6	68,0
Août.....	67,8	57,7	53,6	59,8	64,0	73,3	60,5	60,5	»
Septembre...	60,8	60,1	60,7	61,3	70,2	71,3	71,9	69,1	75,5
Octobre.....	66,6	66,2	70,4	60,4	75,6	73,8	75,7	70,9	82,9
Novembre...	71,3	65,3	69,5	75,2	80,7	75,2	80,6	75,9	70,0
Hiver.....	67,4	67,7	72,4	75,2	77,3	77,9	79,5	74,3	82,1
Printemps...	58,9	56,9	59,8	59,5	66,4	66,9	68,6	66,5	61,0
Été.....	62,1	55,1	53,4	56,3	59,5	67,7	62,8	58,9	68,0
Automne....	66,2	63,9	66,9	65,6	75,5	73,5	76,0	72,0	76,1
Année....	63,7	60,9	63,1	64,2	69,7	71,5	71,7	67,9	71,8

Les variations de l'humidité de l'air dépendent des variations de la température ; aussi les deux roses hygrométrique et thermométrique ont entre elles la plus grande ressemblance. Les vents les plus humides sont ceux qui soufflent de l'Est (*Pl. XIX, fig.* 3) ; ils nous viennent chargés des chaudes vapeurs de la mer, et marquent en moyenne 71,7 ; ceux du Nord-Ouest au contraire, desséchés à leur passage sur le continent, sont moins humides et marquent 10,8 de moins. La courbe hygrométrique de l'hiver dépasse celle de l'été de 5,3 par les vents du Nord, et de 17,8 par les vents du Sud.

TABLEAU XXXVI. — *Degré de nébulosité du ciel aux divers mois par les différents vents.*

	N.	NO.	O.	SO.	S.	SE.	E.	NE.	Calme.
Décembre....	2,9	2,8	3,9	4,0	2,1	7,0	6,1	6,5	9,3
Janvier.....	4,0	3,2	2,9	5,3	4,5	6,3	6,7	3,8	8,8
Février.....	3,2	4,4	4,2	4,6	3,0	4,1	4,3	3,8	5,3
Mars.....	2,3	3,8	3,7	2,1	3,3	3,6	4,8	4,4	»
Avril.....	3,6	3,1	4,7	1,7	4,2	3,5	3,4	5,8	10,0
Mai.....	4,9	3,3	4,3	4,3	4,4	4,1	3,2	3,8	2,0
Juin.....	3,4	3,6	2,8	2,6	2,8	4,2	3,4	3,4	»
Juillet.....	3,7	2,2	2,7	2,2	3,4	4,2	3,3	2,3	0,0
Août.....	4,4	3,1	2,5	2,4	3,7	6,3	2,4	2,7	»
Septembre...	3,3	3,6	3,1	4,9	2,9	1,9	3,1	4,0	3,1
Octobre.....	4,1	3,8	4,0	3,5	4,8	5,3	3,4	2,8	7,3
Novembre...	4,1	3,8	3,5	4,6	4,3	5,1	5,9	5,0	5,5
Hiver.....	3,4	3,5	3,7	4,6	3,2	5,8	5,7	4,7	7,8
Printemps....	3,6	3,4	4,2	2,7	4,0	3,7	3,8	4,7	6,0
Été.....	3,8	3,0	2,7	2,4	3,3	4,9	3,0	2,8	0,0
Automne.....	3,8	3,7	3,5	4,3	4,0	4,1	4,1	3,9	5,3
Année.....	3,7	3,4	3,5	3,5	3,6	4,6	4,2	4,0	4,8

Pour dresser le Tableau précédent, nous avons cherché quelle était l'étendue du ciel voilée par des nuages au moment des huit observations trihoraires de chaque jour. Nous avons admis que o correspondait à un ciel sans nuages et 10 à un ciel complètement couvert. Chacun des nombres du Tableau précédent exprime donc les dixièmes du ciel qui ont été obscurcis en cet instant.

Avec ces nombres nous avons tracé les roses de la nébulosité, en adoptant l'échelle de 10^{mm} pour $\frac{1}{10}$ du ciel couvert, de sorte que 50^{mm} représentent la moitié du ciel voilé et 100^{mm} un ciel complètement couvert.

Les courbes de la *Pl. XIX, fig.* 4, nous permettent de voir que la nébulosité est moindre par les vents du Nord-Ouest : 3,4, que par tous les autres vents. Les vents du Sud-Est et de l'Est, qui sont les plus humides, obscurcissent aussi une plus grande étendue du ciel : 4,6 et 4,2; mais c'est par les temps calmes que le ciel est le plus couvert : 4,8.

Bien que les courbes de la nébulosité présentent une petite ressemblance avec celles de la pression atmosphérique, elles sont loin d'avoir la même régularité que les précédentes; le seul fait qui résulte de leur examen, c'est qu'avec les vents secs du continent le ciel est plus pur qu'avec les vents humides de la mer.

Vitesse du vent.

Vitesse et force. — Méthodes de mesure. — Nous avons défini le vent : une quantité d'air mise en mouvement par une altération d'équilibre de température de l'atmosphère.

Suivant que la différence est plus ou moins grande entre deux points plus ou moins éloignés, la vitesse du vent augmente ou diminue. Pour mesurer la vitesse de translation de la masse d'air d'un point à un autre, on a pris pour unités de mesure le mètre et la seconde, et nous pouvons définir la vitesse du vent : l'espace parcouru dans l'unité du temps.

Le mouvement de translation d'une masse d'air lui donne une puissance qu'on appelle la *force* du vent et qu'on représente par la pression qu'elle exerce en kilogrammes sur l'unité de surface exprimée en mètres : la force du vent est la pression en kilogrammes sur une surface d'un mètre carré.

Il serait indispensable, pour qu'une comparaison exacte de la vitesse et de la force du vent en différents points puisse être faite, qu'une méthode uniforme fût adoptée. Actuellement, dans presque tous les pays, on se sert du moulinet de Robinson, que nous employons aussi, pour mesurer la vitesse. Quelques Observatoires emploient des anémomètres de pression, mais les résultats qu'on obtient paraissent tellement douteux qu'on préfère souvent déduire la pression de la vitesse. On est jusqu'à présent dans la plus grande incertitude pour l'évaluation des vitesses et des pressions extrêmes, qui sont cependant les plus importantes à

connaître. Cela tient à la variabilité du vent dont les divers filets sont animés de vitesse et de force d'une durée et d'une puissance différentes. Nous avons cité un cas dans lequel, en 25 secondes sur un même point, la vitesse a varié de 38^{m} à 51^{m}, par seconde, ce qui représente une variation de pression de 125^{kg} à 325^{kg} par mètre carré dans ce court intervalle de temps ; soit une différence de pression de $\frac{1}{2}$ à très peu de chose près (1). Il y a certainement des coups de vent, presque instantanés, dont la durée est plus courte et la force plus grande, que les instruments actuellement employés sont impuissants à marquer.

De 1850 à 1869, nous avons estimé la force du vent approximativement au moyen de l'échelle adoptée par la Société météorologique de France, allant de 0 à 7 et nous servant également à marquer la vitesse des nuages.

Chiffres inscrits.	Termes ordinaires.	Vitesse approximative en kilomètres par heure.	Pression en kilogrammes par mètre carré.
0.....	Calme.	0	0,0
1.....	Faible.	7	0,4
2.....	Modéré.	25	5,9
3.....	Assez fort.	40	15,1
4.....	Fort.	60	33,9
5.....	Très fort.	75	50,0
6.....	Tempête.	100	94,0
7.....	Ouragan.	160	244,0

Cette notation, assez bonne pour le milieu de l'échelle, est très variable pour les plus petites et les plus grandes vitesses; elle dépend toujours du degré d'impressionnabilité de l'observateur et ne saurait être considérée comme une échelle réellement scientifique, puisqu'elle ne permet pas de comparaison exacte.

A la fin de 1869, nous avons installé à Perpignan le premier anémométrographe électrique, et depuis lors le moulinet qui marque la vitesse a fonctionné sans interruption. Nous avons déjà dit que nous n'avions pas pu le vérifier pour connaître sa correction par les différents vents et que nous admettions comme vrai, dans tous les cas, le nombre 3 représentant le rapport entre le chemin parcouru par le vent et celui parcouru par les demi-sphères creuses.

La discussion portera seulement sur les dix années 1870 à 1879.

Notre anémométrographe inscrit la vitesse du vent, en marquant un point chaque fois que le vent a parcouru un espace de 500^{m}. Nous avons fait la somme des espaces parcourus pendant les huit périodes trihoraires diurnes, nous avons divisé le nombre de mètres par celui des secondes et nous avons eu la vitesse moyenne par seconde et par jour. Il est très important de ne pas oublier que, l'appareil ayant été changé de place, les observations ne sont

(1) Dr Fines, *De la mesure de la pression du vent. — Insuffisance de la formule de Borda* (*Association française pour l'avancement des Sciences*, 10e session, Alger, 1881, p. 457).

pas directement comparables entre elles. A partir du 1er janvier 1876, il faudrait diminuer toutes les vitesses enregistrées de $0^m,30$, pour les rendre comparables aux précédentes et les ramener à $2^m,50$ environ au-dessus du sol, l'horizon étant bien découvert.

Vitesse moyenne mensuelle et saisonnière du vent. — Dans le Tableau suivant, nous donnons la vitesse moyenne par seconde correspondant à chaque mois; celle-ci nous a servi pour trouver la vitesse du vent aux différentes saisons.

TABLEAU XXXVII. — *Vitesse moyenne mensuelle et saisonnière du vent.*

	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	1876.	1877.	1878.	1879.	Moyennes décennales.
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Décembre	3,27	3,23	2,58	3,25	2,79	4,39	2,87	3,40	6,37	4,59	3,67
Janvier	2,72	3,84	2,47	2,28	2,88	2,93	4,25*	5,51	6,99	4,26	3,89
Février	2,87	3,31	3,02	3,52	3,75	3,49	3,89	7,39	3,76	4,97	4,00
Mars	4,59	4,22	3,86	2,81	3,42	3,89	5,94	6,32	7,77	4,84	4,77
Avril	3,33	2,88	4,39	4,14	3,50	2,61	5,43	5,54	4,98	6,57	4,34
Mai	1,83	2,10	3,47	3,85	3,69	2,16	4,07	4,54	3,65	7,06	3,64
Juin	2,60	3,48	3,03	2,95	2,33	3,35	4,63	2,89	3,81	2,91	3,20
Juillet	2,74	2,62	2,53	2,19	2,65	2,34	4,31	4,00	4,62	5,18	3,32
Août	2,33	2,26	2,52	2,32	2,52	2,23	3,90	2,96	2,85	3,06	2,69
Septembre	2,06	2,17	2,23	2,13	2,11	2,11	3,36	3,81	4,57	4,21	2,88
Octobre	3,12	2,56	2,58	2,63	1,97	2,86	3,86	5,45	3,66	3,83	3,25
Novembre	2,57	3,75	2,12	2,52	3,86	2,76	4,71	3,99	4,72	5,22	3,62
Hiver	2,95	3,46	2,69	3,02	3,14	3,60	3,67	5,43	5,71	4,61	3,83
Printemps	3,25	3,07	3,91	3,60	3,54	2,89	5,15	5,47	5,47	6,16	4,25
Été	2,56	2,79	2,69	2,49	2,50	2,64	4,28	3,28	3,76	3,72	3,07
Automne	2,58	2,83	2,31	2,43	2,65	2,58	3,98	4,42	4,32	4,42	3,25
Année	2,84	3,04	2,90	2,84	2,96	2,93	4,28	4,65	4,81	4,72	3,60

* A partir du mois de janvier 1876, les observations doivent être diminuées de $0^m,30$ pour être comparables aux précédentes et ramenées à $2^m,50$ au-dessus du sol, l'horizon étant bien dégagé.

A Perpignan, le mois de mars est le mois de la plus grande vitesse du vent : $4^m,77$ (*Pl. XVIII, fig.* 4), et août, celui de la plus faible : $2^m,69$. Il résulte des observations faites à Modène, par le professeur Ragona, que le maximum survient au mois d'avril et le minimum au commencement de janvier; M. Quetelet, directeur de l'Observatoire de Bruxelles, a trouvé que le maximum arrivait en décembre et le minimum en septembre. Il est impossible, quant à présent, de dire exactement à quels mois correspondent, dans chaque latitude, le maximum et le minimum de la force du vent.

A Perpignan, le maximum se produit souvent un peu avant l'équinoxe du printemps et le minimum assez avant l'équinoxe d'automne. Mais cette coïncidence est loin d'arriver régulièrement chaque année. On voit par le Tableau précédent que le maximum mensuel le plus élevé est survenu 1 fois en décembre, 1 fois en février, 4 fois en mars, 2 fois en avril, 1 fois en mai et 1 fois en novembre. Quant au mini-

mum mensuel, il est marqué 2 fois en mai, 2 fois en juin, 1 fois en août, 3 fois en septembre, 1 fois en octobre et 1 fois en novembre. Il résulte néanmoins, des observations faites à Perpignan et dans les deux stations que nous venons de citer, que le vent est plus intense pendant les jours les plus courts et plus faible pendant les jours les plus longs. Durant les six mois de l'année où le Soleil se trouve au-dessous de l'équateur, l'intensité du vent dépasse la moyenne, et, pendant les six mois qu'il est au-dessus, l'intensité du vent est inférieure à la moyenne. De là il suit que la vitesse du vent varie suivant les saisons : le printemps est venteux, l'automne l'est beaucoup moins (*Pl. XVIII, fig.* 5). Le second maximum que nous trouvons au mois de juin est un fait accidentel, qui disparaîtrait probablement, si la moyenne comprenait un plus grand nombre d'années. Dans tous les cas, il ne se produit pas chaque année aux mêmes époques. En faisant la courbe de la vitesse moyenne mensuelle des trois années (1870 à 1872), nous avons trouvé que cette influence s'était produite en mai, tandis que nous la voyons s'attarder de deux mois dans la période décennale et n'arriver qu'en juillet.

On peut conclure de ce que nous venons de dire que la vitesse du vent devra être observée pendant encore un certain nombre d'années pour pouvoir éliminer les variations accidentelles et reconnaître l'époque exacte à laquelle se rapportent habituellement les vitesses moyennes mensuelles les plus fortes et les plus faibles.

Vitesse moyenne horaire aux différents mois et aux différentes saisons. — Pour connaître la vitesse moyenne du vent aux différentes heures de la journée, nous avons fait la somme des vitesses correspondant aux huit périodes trihoraires diurnes pour chaque mois, puis nous l'avons divisée par le nombre des années d'observation. Les nombres ainsi obtenus nous ont permis de tracer la courbe de la vitesse moyenne annuelle aux différentes heures du jour (*Pl. XVIII, fig.* 6) et celles de la vitesse moyenne mensuelle aux diverses heures de chaque mois (*Pl. XX.*)

TABLEAU XXXVIII. — *Vitesse moyenne horaire du vent aux différents mois et aux diverses saisons.*

	Vitesse moyenne par périodes trihoraires.								Par seconde et par jour.
	Minuit.	3h.	6h.	9h.	Midi.	3h.	6h.	9h.	
	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Décembre	3,54	3,46	3,49	3,98	4,52	3,96	3,74	3,74	3,80
Janvier	3,66	3,53	3,54	3,79	4,42	4,18	3,63	3,76	3,81
Février	3,56	3,59	3,57	4,23	4,91	4,58	3,85	3,67	4,00
Mars	3,87	3,91	4,16	5,33	6,18	5,87	4,65	4,17	4,77
Avril	3,46	3,43	3,89	5,13	5,82	5,38	4,02	3,58	4,34
Mai	2,87	2,70	3,20	4,30	4,88	4,64	3,54	3,02	3,64
Juin	2,43	2,29	2,79	3,83	4,34	4,09	3,13	2,69	3,20
Juillet	2,58	2,44	2,89	3,92	4,48	4,17	3,25	2,84	3,32
Août	2,05	1,93	2,22	3,09	3,83	3,59	2,63	2,22	2,69
Septembre	2,25	2,19	2,40	3,35	4,18	3,79	2,54	2,30	2,88
Octobre	2,71	2,69	2,75	3,72	4,44	3,81	3,08	2,85	3,26
Novembre	3,20	3,17	3,29	3,92	4,61	3,98	3,44	3,37	3,62
Hiver	3,59	3,53	3,53	4,00	4,62	4,24	3,74	3,72	3,87
Printemps	3,40	3,35	3,75	4,92	5,63	5,30	4,07	3,59	4,25
Été	2,35	2,22	2,63	3,61	4,22	3,95	3,00	2,58	3,07
Automne	2,72	2,68	2,81	3,66	4,41	3,86	3,02	2,84	3,25
Année	3,02	2,94	3,18	4,05	4,72	4,33	3,46	4,18	3,61

Ce Tableau nous montre quelle est la vitesse du vent aux différentes heures du jour. Le maximum s'observe vers midi et le minimum vers 3^h du matin. Nous voyons (*Pl. XVIII, fig.* 6) que la courbe annuelle se rapproche de l'horizontale pendant la nuit et s'élève pendant le jour. Dès 6^h du matin, elle monte rapidement jusqu'à midi, de $3^m,18$ à $4^m,72$; elle descend ensuite, avec une allure tout à fait symétrique à celle de la montée, de $4^m,72$ à $3^m,46$ à 6^h du soir. Pendant cette excursion, le vent augmente en moyenne de $1^m,54$ par seconde; mais cette augmentation varie suivant les saisons : elle est de $1^m,09$ en hiver, de $1^m,88$ au printemps, $1^m,59$ en été et $1^m,60$ en automne. Le minimum de vitesse arrive vers 3^h du matin : $2^m,94$; ce qui fait, avec la vitesse de 6^h du soir, une différence de $0^m,52$ seulement. Cette différence est plus faible pendant l'automne et l'hiver : $0^m,34$ à $0^m,21$; au printemps et en été, lorsque le Soleil reste couché moins de temps, elle est plus forte : elle atteint $0^m,72$ et $0^m,78$ par seconde. En résumé, pendant la nuit, de 6^h du soir à 6^h du matin, la vitesse du vent diminue en moyenne de $0^m,52$, tandis qu'elle augmente pendant le jour de $1^m,54$ par seconde.

Nous avons tracé, sur la *Pl. XX*, la marche horaire de la vitesse du vent aux douze mois de l'année et nous avons marqué, sur chaque courbe, les heures du lever et du coucher du Soleil, pour voir à quelle distance de ces moments se trouvaient les maxima et les minima de vitesse aux différentes époques de l'année. On peut reconnaître qu'une ligne joignant les sommets des courbes qui représentent les extrêmes de vitesse du vent se rapprocherait de la forme de la ligne des levers du Soleil pendant les huit premiers mois, mais coïnciderait presque avec la ligne de midi durant les trois derniers mois.

Vents forts : leurs causes, leurs caractères, persistance, rafales. — Le vent d'Ouest à Nord prend souvent, dans le midi de la France, sur tout le littoral de la Méditerranée, une grande violence et devient ordinairement froid. Les caractères dominants qu'on lui reconnaît en Roussillon ne sont pas seulement la violence et l'âpreté, mais encore la persistance et les rafales qui l'accompagnent.

La cause de ce vent a pendant longtemps été attribuée au refroidissement subit de l'air qui, en passant sur les cimes neigeuses des Alpes et des Pyrénées, se refroidissait et devenait plus fort. M. Marié-Davy montra le premier, en 1864, que la cause de ce vent n'est pas essentiellement locale et que les mouvements qui lui donnent naissance se transportent de l'Ouest à l'Est, comme les bourrasques. Kæmtz l'a démontré plus clairement et, dans une Communication à l'Institut, en juillet 1865, il a fait voir que ce vent est une véritable tempête, venant de loin, et que, toutes les fois qu'il souffle avec violence, il y a aussi un excès de pression à l'ouest du golfe du Lion. M. Flammarion a fort bien esquissé la cause et les caractères de ce vent : « Sa violence est due à la forme de l'isthme pyrénéen. Dès que la direction générale du mouvement atmosphérique dépasse un peu l'Ouest vers le Nord, le plateau central et le massif des Alpes dévient le

courant vers le golfe du Lion. Ce courant, rétréci entre les Alpes et les Pyrénées, dans le sens de la largeur, et par les Cévennes, dans le sens vertical, constitue un *rapide* sur les côtes du Languedoc; de là une des causes de l'excès de pression sur la Méditerranée, là où le vent conserve une vitesse qui n'est plus en rapport avec la largeur du lit. De là aussi la violence du vent du Nord dans la vallée du Rhône, entre les contreforts des Alpes et ceux du plateau central.

» Le mistral est le vent le plus sec de ces parages, parce qu'il s'est asséché en passant sur les Cévennes; il est en effet pluvieux sur le versant nord-ouest de ces montagnes; les vents des régions Est ou Sud y amènent de la pluie, parce que ce sont des vents marins sur les côtes et le versant sud-est des Cévennes; ils sont secs sur le versant opposé. »

La ville de Perpignan est bâtie au centre d'une assez grande plaine, limitée à l'Est par la mer et circonscrite des autres côtés par de hautes montagnes. Le massif du Canigou, haut de 2785^{m}, s'élève à l'Ouest et reste couvert de neige pendant la plus grande partie de l'année. L'air qui passe sur ces sommets neigeux s'y refroidit, des courants locaux s'établissent vers les vallées plus basses et plus chaudes et leur vitesse s'ajoute à celle du courant principal. Aussi les vents d'Ouest à Nord nous arrivent plus froids et plus violents qu'ils ne le sont sur les versants septentrionaux.

Les vents d'Est viennent de la mer et ne rencontrent, avant d'arriver à nous, qu'une bande de terre presque horizontale qui oppose très peu de résistance au passage de l'air; aussi ces vents marins, chauds et humides, conservent, même lorsqu'ils sont assez forts, une vitesse assez uniforme et peu variable d'un moment à l'autre. Les vents d'Ouest, au contraire, gênés par les froids massifs des hautes montagnes, soufflent souvent par secousses et comme par une succession de rafales dont chacune représente un effort et la victoire du courant d'air sur les obstacles que le sol oppose à son passage.

Dans les latitudes plus élevées, les vents soufflent quelquefois avec une grande violence, mais ordinairement ils durent peu; ici, au contraire, nous les voyons assez souvent durer pendant quatre, six, huit et même dix jours, sans aucune interruption, et rester très impétueux.

C'est quelquefois en novembre, mais principalement du mois de janvier au mois d'avril, que nous trouvons les périodes de vent les plus longues et les plus fortes. Elles durent deux, quatre et même huit jours, en conservant des vitesses de 20^{km} à 30^{km} à l'heure, qui peuvent atteindre une vitesse moyenne de 59^{km} à l'heure pendant une journée tout entière, comme nous l'avons observé le 26 janvier 1878. Elles vont même jusqu'à 75^{km} à l'heure, pendant des périodes de 3^{h} de durée, ainsi que nous l'avons noté les 12 janvier 1876, de 6^{h} à 9^{h} du soir, le 20 avril 1877, de 3^{h} à 6^{h} du soir, et le 7 mars 1878, de midi à 3^{h} de l'après-midi.

Ces nombres, et principalement ceux de la vitesse, sont bien forts. Ils ont une

très grande importance, parce que le passage d'une période de chaleur humide à une période de froid sec ne s'accomplit pas sans que notre organisme en puisse être péniblement impressionné. Ces brusques variations de température et d'humidité, qui sont un des caractères essentiels de notre climat, sont aussi son plus grand défaut.

Vents très forts : leurs effets, renversement des trains. — Les vents exceptionnellement forts et persistants durent un ou deux jours au maximum et n'ont pas dépassé une vitesse moyenne de 60^{km} à l'heure. Cette vitesse augmente considérablement, quelquefois pendant la nuit, ordinairement sur le milieu du jour, mais alors elle ne dure que peu de temps. Le 23 décembre 1882, nous avons marqué la plus grande vitesse que nos instruments ont enregistrée depuis treize ans. Pendant dix minutes, de 7^h40^m à 7^h50^m du matin, le vent a conservé une vitesse moyenne de 96^{km} à l'heure; c'est la vitesse des trains rapides.

Nous avons réuni, dans le Tableau suivant, le résumé des maxima observés pendant ces diverses périodes.

TABLEAU XXXIX. — *Maximum de la vitesse du vent.*

	Par périodes.						Maxima absolus.		
	Diurnes.		Trihoraires.						
	m		m				m		
1870...	10,55	le 1 novembre	12,50	le 1 novembre	de 9^hm.	à midi	17,50	le 21 février	à 3^h10^ms.
1871...	11,12	12 janvier	12,36	12 janvier	3^hm.	6^hm.	16,66	12 janvier 30 mars	0^h40^ms. 2^h40^mm.
1872...	9,80	6 avril	11,99	6 avril	9^hm.	midi	14,17	6 avril 22 »	8^h10^mm. midi
1873...	9,63	13 février	12,63	23 novembre	midi	3^hs.	15,83	23 novembre	1^h30^ms.
1874...	10,74	20 janvier	13,79	15 novembre	3^hm.	6^hm.	17,50	15 novembre	5^h0^mm.
1875...	10,16	29 mars	12,63	29 mars	3^hs.	6^hs.	15,00	18 janvier 29 mars	10^h50^mm. 4^h50^ms.
1876...	13,08	12 janvier 24 avril	20,08	12 janvier	6^hs.	9^hs.	22,50	12 janvier 23 février	10^h30^ms. 2^h40^ms.
1877...	14,86	8 octobre	20,87	20 avril	3^hs.	6^hs.	23,33	8 octobre 25 novembre	7^h50^mm. 10^h50^mm.
1878...	16,41	26 janvier	20,32	7 mars	midi	3^hs.	25,00	7 mars	1^h30^ms.
1879...	14,14	3 mai	18,74	3 mai	6^hm.	9^hm.	22,50	3 mai 30 novembre	7^h10^ms. 6^h30^ms.
1880...	15,66	10 décembre	18,32	10 décembre	6^hm.	9^hm.	23,33	17 février	4^h0^mm.
1881...	14,74	31 octobre	18,60	31 octobre	midi	3^hs.	25,00	1 février	3^h20^ms.
1882...	13,82	11 juin	18,51	23 décembre	6^hm.	9^hm.	26,66	23 décembre	7^h50^mm.

Assez rarement le vent, dans notre climat, souffle en tempête : alors il déracine les arbres, ébranle les édifices et renverse même les trains de chemins de fer.

Des ouragans d'une violence tout à fait exceptionnelle ont sévi quelquefois dans notre région et ont amené des accidents qui lui ont donné une triste célébrité. Cinq fois des trains ont été renversés sur l'embranchement de Perpignan à Narbonne : les 27 février 1860, 19 janvier 1863, 11 février 1865 et 5 décembre 1867.

Deux trains ont été renversés dans la soirée du 27 février 1860.

Le premier, un train de voyageurs, parti de Perpignan à $4^h 5^m$ du soir, a déraillé à 1200^m au delà de la station de Salces en allant vers La Nouvelle. Ce train, composé de six voitures, avait laissé aux stations de Rivesaltes et de Salces la majeure partie des voyageurs, venus à Perpignan pour le tirage au sort de la classe de 1859. Il n'en restait plus qu'une trentaine.

Le train marchait avec une vitesse de 15^{km} environ à l'heure. Les voyageurs assurèrent qu'ils avaient d'abord senti le train se soulever, puis retomber. Peut-être un déraillement précéda-t-il le renversement des voitures, qui roulèrent et allèrent se briser au bas du remblai, sans occasionner aucune blessure aux voyageurs.

Un train de marchandises parti de Perpignan ce même jour, à $4^h 25^m$ du soir, a déraillé à 200^m avant d'arriver à la station de Rivesaltes. Le mécanicien avait été obligé de s'arrêter trois fois, sur une longueur de 8^{km}, pour relever les poteaux télégraphiques renversés sur la voie par le vent. Six wagons vides présentaient une grande prise au vent; ils furent renversés et entraînèrent un wagon chargé; quatre plate-formes chargées de fonte de fer et trois wagons chargés de marchandises diverses ne furent pas renversés.

Le 19 janvier 1863, à $10^h 50^m$ du matin, seize wagons vides, qui étaient placés sur la voie de garage de la station de Leucate, furent renversés par le vent.

Dans cette même station, onze wagons de marchandises, qui étaient placés sur la même voie de garage, furent encore renversés par le vent dans la nuit du 10 au 11 février 1865.

Enfin un cinquième accident, le plus grave de tous, est arrivé le 5 décembre 1867, à $6^h 20^m$ du matin. Le train de voyageurs parti de Perpignan à 5^h fut renversé à $6^h 20^m$, entre les stations de Leucate et de Fitou, au poteau kilométrique n° 441. « Ce train se composait d'une locomotive et de sept voitures, dont un fourgon de queue; il marchait à une vitesse de 30^{km} à 35^{km} à l'heure, sur un palier en ligne droite, et le vent soufflait du Nord-Ouest, dans une direction sensiblement perpendiculaire à la voie.

» Le mécanicien regardait justement en arrière et a vu les voitures culbutées par un mouvement de rotation; elles ont été projetées dans l'étang placé à 3^m en contre-bas de la voie, moins le fourgon de queue, qui, grâce à son poids supérieur, a été entraîné hors la voie, mais sans tomber. Le mécanicien croyait un instant que le tender suivrait aussi, mais l'attelage s'est rompu à temps. »

Il y avait dans le train une trentaine de voyageurs; dix reçurent des contusions et quelques égratignures sans importance ; un seul, le surveillant télégraphique F...., fut très grièvement blessé et je dus pratiquer, sur le lieu même de l'accident, l'amputation de la cuisse droite.

Les ingénieurs, vivement préoccupés du danger que peuvent courir les voyageurs, ont cherché à se rendre compte de la pression que le vent avait dû exercer

pour renverser les trains. Deux Notes relatives à ces accidents se trouvent dans les *Annales des Ponts et Chaussées*. La première Note a été publiée en 1864 (4e cahier, page 68).

La seconde Note a été communiquée aux *Annales des Ponts et Chaussées* par M. Nordling; elle a été publiée en 1868 (2e cahier, page 219), après l'accident du 5 décembre 1867.

Des expériences faites par les ingénieurs, il résulte que les wagons vides ne peuvent être renversés que par une pression de 170kg, correspondant à une vitesse de 133km à l'heure ou de 37m par seconde.

Jusqu'à présent les trains n'ont été renversés qu'une seule fois au Karst, et cinq fois sur l'embranchement de Perpignan à Narbonne. Évidemment le vent a, dans la région où se sont produits ces accidents, une plus grande violence que celle que nous lui connaissons dans les plaines du Roussillon et dans les autres parties de notre littoral.

Cela tient, croyons-nous, d'abord à ce que des courants locaux s'établissent, ainsi que nous l'avons expliqué ci-dessus, et ajoutent leur vitesse au courant principal; mais l'excès d'impétuosité qui leur est particulier vient surtout de la disposition orographique du sol.

Lorsque nous sommes allé porter les secours de notre art aux victimes de l'accident du 5 décembre 1867, nous avons examiné attentivement les lieux où cet accident s'est produit et nous avons étudié la disposition des montagnes voisines. D'un côté la voie touche à l'étang de Leucate, et de l'autre elle touche presque à la route nationale n° 9, construite elle-même au pied des contreforts des Corbières qui forment, en cet endroit, un *goulet* dont la direction fait avec la voie un angle de 90°. C'est un entonnoir par où passe le vent.

Les courants atmosphériques constituent des fleuves aériens que nous avons déjà comparés aux grandes rivières; les mêmes lois leur sont applicables. Nous savons que le changement de vitesse de l'eau est occasionné par le changement des dimensions transversales de la rivière, soit en largeur, soit en profondeur, et que, plus son lit sera profond et resserré, plus l'eau sera animée d'une grande vitesse. De même le fleuve aérien augmente de vitesse en passant dans ces gorges des Corbières, hautes de 200m, et il se trouve en sortant animé d'une grande impétuosité. Celle-ci est encore augmentée, parce qu'à la sortie il y a une véritable *chute* produite par l'arrivée d'une masse d'air relativement dense, dans un milieu plus humide, dont l'air est plus raréfié. Le courant acquiert en ce moment sa plus grande violence et peut ainsi renverser le premier obstacle qu'il rencontre, le train qui lui barre le passage.

On observe ces mêmes effets de Salces à Leucate. Le côté gauche de la voie touche les montagnes sur une assez grande longueur et, sur les autres parties, il en est peu éloigné; de l'autre côté se trouve l'étang, c'est-à-dire une surface

unie qui oppose au vent le moins de résistance possible. Aussi, dans toute cette étendue, la force du courant d'air est plus grande, parce que l'effet de barrage ou de chute se produit toujours, soit que les crêtes des montagnes se dirigent parallèlement au chemin de fer, soit que leur direction, quelquefois inclinée sur la voie, mais le plus souvent normale, forme une succession de goulets par où s'engouffre le vent. Il s'établit ainsi une suite plus ou moins interrompue de points dangereux dans lesquels les wagons peuvent être soulevés et renversés.

Un de mes amis bien regretté, A. Malbes, ingénieur des Ponts et Chaussées, ancien ingénieur de la Marine à Toulon, et sous-chef de l'exploitation des chemins de fer du Midi au moment de sa mort, m'a cité deux faits qui viennent à l'appui des explications que je viens de donner.

A Toulon, un bâtiment de grandes dimensions et très élevé se trouvait à peu de distance d'une petite construction plus basse, mais également placée dans la direction du vent. Pendant un ouragan la toiture de la petite bâtisse fut enfoncée par la violence du courant. Ce fait ne peut être expliqué que par la chute brusque sur ce point abrité, où l'air raréfié produisait une non-pression, d'une masse d'air animée d'une grande vitesse.

L'amiral Romain-Desfossés a remarqué que, depuis que le bas de la vallée du Rhône est devenu plus humide, parce qu'il est arrosé par le canal de la Durance, la zone du mistral a remonté la vallée et le vent est sensiblement plus fort à la hauteur d'Avignon qu'à Marseille.

Lorsque je me suis occupé de l'influence de la forme, de la hauteur et de la direction des reliefs du sol (p. 161), j'ai dit que la vitesse du vent, qui avait renversé les voitures du train de chemin de fer, avait dépassé 35^{m}, sans atteindre 45^{m} par seconde, ce qui correspond à une pression de 154 ou 254^{kg} par mètre carré (1).

On a dit que ces vitesses ont été de beaucoup dépassées. Le 28 octobre 1880, les appareils enregistreurs du Puy-de-Dôme auraient inscrit une vitesse de 63^{m} par seconde, pendant que ceux de Clermont-Ferrand marquaient une vitesse de 40^{m} (2), ce qui ferait une pression par mètre carré de 496^{kg} à la station supérieure et de 200^{kg} à la station inférieure, séparées l'une de l'autre par une différence de niveau de 1058^{m} et une distance horizontale de 12^{km} environ. Ces nombres me paraissent tellement élevés que je me suis demandé souvent s'ils ne résulte-

(1) Dans tous ces calculs de la pression du vent par la vitesse, d'après la formule $P = cv^2$, j'ai fait $c = 0,125$. En Italie, M. Ragona l'a rendu égal à 0,10057 (*I Venti impetuosi*, Modena, 1874, p. 55). En Angleterre, les commissaires désignés pour étudier la pression du vent sur les ouvrages d'art des chemins de fer ont adopté la formule $P = \frac{v^2}{100}$, soit en mesures françaises $P = 0,25v^2$ (*Report of the committee appointed to consider the question of wind pressure on railway structures*, London, 1881, p. 3).

(2) *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*, 1880, supplément au n° 335.

raient pas d'un défaut des appareils qui, par des doubles ou triples contacts, marqueraient des vitesses plus fortes que les vitesses réelles.

En Angleterre on aurait également observé de très grandes vitesses. Les plus grandes que nous connaissions auraient atteint 33^{m} à 40^{m} par seconde,; celles qui dépassent me paraissent douteuses. Le 30 janvier 1877, l'anémomètre d'Osler donnait une pression maximum de 678^{kg} par mètre carré à l'observatoire de Bidston, placé sur une colline, tandis que la vitesse mesurée en même temps, au même endroit, n'était que de $34^{m},45$ par seconde, correspondant à une pression de 148^{kg} seulement, c'est-à-dire plus de quatre fois et demie plus faible que les indications de l'anémomètre d'Osler. Le soir de l'accident du pont de la Tay, le 28 décembre 1878, le maximum de pression enregistré au même Observatoire s'est élevé à 409^{kg} pour une vitesse de 95^{km} à l'heure, tandis que la pression correspondant à cette vitesse ne devrait pas dépasser 81^{kg}, ou cinq fois moins que la pression marquée directement.

Le même jour, les anémomètres de l'Observatoire de Glasgow inscrivirent des vitesses de 96^{km} à 115^{km} à l'heure, soit $26^{m},67$ et $31^{m},95$ par seconde, et le professeur Grant pense que la vitesse du vent, dans la vallée au fond de laquelle coule la Tay, a pu s'élever à plusieurs moments à 144^{km} à l'heure, correspondant à 40^{m} par seconde et à une pression de 200^{kgr} par mètre carré, ce qui ne nous paraît pas exagéré et pourrait permettre de rattacher à la violence du vent l'écroulement du pont et le renversement du train dans la Tay, puisque nous admettons, en France, qu'il suffit d'une pression de 170^{kgr} par mètre carré pour renverser les wagons des chemins de fer.

Deux instruments semblables placés à côté l'un de l'autre ne fournissent pas toujours les mêmes résultats, parce qu'ils peuvent être actionnés par des filets d'air de force différente ; mais en aucun cas la différence ne nous paraît pouvoir atteindre les proportions observées à Bidston et nous croyons devoir l'attribuer à de fausses indications dépendant d'un vice de construction, du mauvais état des appareils, ou plus probablement d'une variation de l'élasticité des ressorts qui servent à mesurer la pression.

IX. — Pluie.

Historique. — Les plus anciennes observations pluviométriques dont il nous reste les relevés remontent seulement au mois d'octobre 1833. Elles furent entreprises, à cette époque, par M. le commandant d'Oussières, chef du Génie à Perpignan, qui les continua jusqu'au 15 avril 1836. M. le commandant Dalesme, son successeur, les conduisit sans interruption jusqu'au 25 octobre 1840. A partir de cette époque, il m'a été impossible de trouver la minute ou une copie des observations, qui cependant ont été poursuivies jusqu'en 1845. Les relevés men-

suels de toute la période comprise entre 1834 et 1845 (douze années) ont été publiés dans le *Bulletin de la Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales* (t. VII, p. 357).

M. Béguin, directeur de l'École normale de Perpignan, commença en 1836 une série d'observations météorologiques qui fut interrompue à la fin de 1841; reprise en 1850, elle a été continuée par ses successeurs: elle dure encore. Ma discussion s'appuiera presque entièrement sur cette série, parce qu'elle est la plus importante.

Depuis M. Rabourdin, tous les ingénieurs en chef des Ponts et Chaussées qui se sont succédé dans ce département ont fait des observations pluviométriques.

En 1861, M. Duffaud installa un udomètre près de la gare du chemin de fer, sur la rive gauche de la Tet. Cet instrument a été transporté, en septembre 1866, un peu en aval de ce point et placé sur le faîte du magasin des Ponts et Chaussées, à l'entrée nord de la ville, toujours sur la rive gauche de la Tet.

Enfin j'installai, en 1866, un pluviomètre à la gare de Perpignan et les relevés y ont été faits jusqu'à la fin du mois de novembre 1881, époque à laquelle j'ai dû retirer l'appareil d'observation, parce que les nécessités du service ont forcé la Compagnie des chemins de fer du Midi à construire un bâtiment sur le jardin où depuis seize ans je faisais des observations.

Instruments d'observation. — Le pluviomètre établi sur la terrasse de la direction du Génie consistait en un grand entonnoir de $0^m,50$ de diamètre, sans rebord vertical, terminé par un tuyau de plomb, conduisant l'eau météorique dans un petit tonneau; on la mesurait ensuite avec une éprouvette graduée.

Pendant la première série de ses observations, de 1836 à 1841 (sept années), M. Béguin se servit d'un pluviomètre qui avait $0^m,10$ de diamètre.

Cet instrument était placé sur un poteau, à 2^m d'élévation au-dessus du sol; j'ai décrit sa position (p. 99). L'ouverture de cet instrument était trop petite et les résultats sont plus faibles de $35^{mm},4$ en moyenne par an. En 1850, lorsque la seconde série fut entreprise, M. Béguin plaça, sur la toiture du petit pavillon qui servait d'Observatoire à l'École normale (*voir* p. 100), un pluviomètre ayant les mêmes dimensions que le précédent. Je lui substituai en 1865 un entonnoir de $0^m,20$ de diamètre, surmonté d'un rebord vertical de $0^m,03$. A l'extrémité de l'entonnoir était soudé un tube qui amenait l'eau de la pluie dans un récipient fermé et placé dans le pavillon destiné aux observations météorologiques.

En dernier lieu, lorsque les appareils enregistreurs furent installés dans la nouvelle École normale, en 1876, je plaçai sur la plate-forme de la tour, aux deux angles du côté du Nord, deux entonnoirs d'une ouverture de 226^{mm} de diamètre, tout à fait semblables à ceux qui ont été adoptés par l'Association scientifique de France. L'un servait aux lectures directes et l'autre à l'inscription de la pluie sur un pluviographe.

Le corps national des Ponts et Chaussées a adopté un pluviomètre totaliseur qui consiste en un entonnoir de zinc verni, garni à sa partie supérieure d'une bague circulaire en laiton de $0^m,04$ de surface, et terminé par une amorce de tube du même métal. A cette amorce s'adapte un tube qui conduit l'eau dans un réservoir en zinc verni, communiquant avec un tube de verre, gradué de manière à indiquer en quarts de millimètre la hauteur de la couche d'eau tombée. Un second réservoir, placé au-dessous, communique avec le premier par un tube à robinet, sert à totaliser l'eau tombée chaque jour, et permet aux ingénieurs de vérifier l'exactitude des observations.

A la gare j'avais installé un udomètre construit sur le modèle proposé par Babinet, mais dont la bague avait 226^{mm} de diamètre, dimension adoptée par Le Verrier, directeur de l'Observatoire national, président de l'Association scientifique de France.

Postes pluviométriques de Perpignan.

Noms des fondateurs.	Lieux d'observation.	Altitude du sol.	Altitude du récipient.	Durée des observations. Commencement.	Fin.	Durée.
		m	m			ans
Génie militaire....	Bureau du Génie.	32,90	9,08	1er octobre 1833.	31 décembre 1845.	12
Béguin.....	École normale.	32,83	2,00	1er janvier 1836.	31 décembre 1841.	32
		33,00	13,34	2 janvier 1850.	1er décembre 1875.	
		43,32	20,64	1er décembre 1875.	Continuent.	
Ponts et Chaussées.	Rive gauche de la Tet.	31,10	5,92	1er septembre 1861.	Continuent.	22
Dr Fines.....	Gare du chem. de fer.	38,07	1,50	1er janvier 1866.	30 novembre 1881.	16

Nous allons nous rendre compte, successivement, de la quantité de pluie qui tombe chaque année, aux diverses saisons et aux différents mois, puis nous nous occuperons des fortes pluies et des inondations qu'elles ont occasionnées. Toute la discussion portera sur les relevés du Génie et de l'École normale, dont les résultats ont été publiés, en partie, *in extenso* en 1868 (1).

Nous grouperons les moyennes par séries :

1° La série du Génie, 12 années : 1834 à 1845 ;

2° La première série de l'École normale, 6 années : 1836 à 1841 ;

3° La deuxième série de l'École normale, 33 années : 1850 à 1882 ;

4° La série totale du Génie et de l'École normale, 45 années : 1834 à 1845 et 1850 à 1882.

Quantité annuelle de pluie. — La quantité de pluie qui tombe chaque année à Perpignan est très variable. Pendant la période de 45 ans, 1 fois seulement, en 1853, la couche d'eau tombée a dépassé 1^m de hauteur : $1009^{mm},6$; et pendant 2 ans, en 1869 et en 1877, elle n'est pas arrivée à 300^{mm}; 1869, $294^{mm},2$,

(1) *De la pluie dans les Pyrénées-Orientales*, études par le Dr Fines. Perpignan, Charles Latrobe, 1868.

et 1877, 270,4. Chaque année, nous avons en moyenne 538^{mm},2 en 61 jours. Le plus grand écart en moins est de 264^{mm}; l'écart en plus est presque 2 fois plus fort : 466^{mm}. Deux années et même quelquefois trois années de sécheresse peuvent se suivre, comme cela est arrivé en 1867, 1868 et 1869; mais deux ou trois années très pluvieuses consécutives ne s'observent que bien exceptionnellement dans notre climat.

Répartition de la pluie par saisons et par mois. — Les Tableaux suivants permettront d'étudier le mode de succession des années plus ou moins pluvieuses, en même temps que la distribution de la pluie aux diverses saisons et aux différents mois de l'année.

TABLEAU XL. — *Répartition mensuelle*

Années.	Janvier. Quantité en millim.	Janvier. Nombre de jours.	Février. Quantité en millim.	Février. Nombre de jours.	Mars. Quantité en millim.	Mars. Nombre de jours.	Avril. Quantité en millim.	Avril. Nombre de jours.	Mai. Quantité en millim.	Mai. Nombre de jours.	Juin. Quantité en millim.	Juin. Nombre de jours.	Juille Quantité en millim.	Juille No jo
1833...	»		»		»		»		»		»		»	
1834...	5,8	3	67,6	4	1,7	1	6,1	1	49,4	6	73,8	7	49,3	
1835...	82,4	9	6,1	3	16,8	7	28,0	4	74,3	10	9,5	3	7,0	
1836...	54,1	7	3,1	3	22,4	3	86,8	11	111,7	10	32,7	6	2,1	
1837...	13,5	5	14,1	5	80,2	9	37,5	6	8,9	6	1,3	1	34,7	
1838...	73,8	7	64,8	4	38,8	6	40,8	9	65,3	7	17,7	4	20,0	
1839...	38,0	5	4,5	3	5,8	3	21,3	2	33,6	8	6,0	4	10,0	
1840...	5,1	3	57,0	5	0,5	»	261,8	10	99,3	9	7,8	5	11,7	
1841...	12,4	»	31,6	»	45,5	»	17,0	»	34,7	»	12,2	»	12,8	
1842...	42,3	»	72,0	»	8,7	»	162,0	»	60,2	»	22,7	»	2,8	
1843...	23,8	»	35,4	»	48,8	»	56,6	»	31,5	»	18,1	»	20,0	
1844...	95,0	»	41,0	»	20,0	»	39,6	»	71,4	»	34,0	»	27,2	
1845...	88,8	»	23,7	»	58,7	»	41,4	»	39,0	»	53,8	»	9,3	
1836...	63,0	7	0,5	1	27,0	5	94,0	10	43,0	6	39,0	5	0,0	
1837...	7,0	3	3,5	3	81,0	8	45,0	7	4,5	3	0,5	1	54,0	
1838...	73,0	6	67,0	4	24,0	7	62,0	12	91,0	8	12,0	4	20,0	
1839...	18,0	3	6,0	2	4,0	3	15,0	3	40,0	5	50,0	4	8,0	
1840...	20,0	1	68,0	4	0,0	0	168,0	10	97,0	7	18,0	3	64,0	
1841...	35,0	3	15,0	3	22,0	4	12,0	1	40,0	3	37,0	7	22,0	
1850...	0,3	0	0,0	0	0,0	0	37,5	9	42,7	4	22,0	6	30,0	
1851...	83,3	7	90,8	8	22,2	4	123,8	11	44,8	9	18,0	1	46,0	
1852...	104,5	4	1,0	1	37,4	6	55,2	2	48,0	6	57,7	9	28,6	
1853...	97,5	9	88,3	7	59,8	10	22,0	5	223,2	14	94,3	4	7,5	
1854...	23,3	3	10,5	2	2,3	1	46,0	6	67,2	10	22,5	7	21,8	
1855...	77,0	5	32,3	7	15,2	6	6,0	2	82,3	13	61,5	4	17,3	
1856...	147,8	12	26,0	2	116,7	8	83,5	11	101,5	9	72,5	6	1,5	
1857...	11,8	6	101,0	6	42,5	9	14,0	5	128,0	8	58,5	6	11,0	
1858...	14,0	4	177,7	13	27,5	7	14,5	5	37,3	6	0,0	0	27,0	
1859...	12,5	1	18,0	2	15,3	3	19,0	5	107,3	10	85,7	9	22,0	
1860...	41,5	9	6,5	3	1,5	2	74,5	10	74,2	9	47,2	8	16,0	
1861...	108,0	7	30,5	3	157,0	10	13,5	3	45,5	6	32,5	6	48,0	
1862...	5,0	2	25,0	2	75,5	12	22,5	3	61,5	9	42,0	4	1,0	
1863...	25,3	3	28,0	3	68,0	10	43,5	5	166,5	13	1,0	1	16,0	
1864...	42,5	5	20,5	3	40,0	7	4,0	1	5,0	2	30,0	5	8,0	
1865...	10,0	4	8,0	2	153,0	12	162,0	9	56,0	7	0,0	0	38,5	
1866...	3,0	1	4,5	3	30,1	8	21,2	8	44,8	7	53,9	5	3,0	
1867...	12,3	3	76,6	7	18,8	6	8,9	3	44,3	3	19,4	3	43,7	
1868...	10,7	4	0,6	1	18,6	7	6,9	4	41,2	5	42,1	3	1,2	
1869...	29,8	4	62,1	4	72,2	11	29,8	8	26,1	5	19,9	2	6,3	
1870...	123,7	6	124,4	13	7,8	2	33,4	5	9,1	5	23,5	4	7,0	
1871...	51,8	9	3,0	1	40,4	4	4,3	3	42,5	6	18,7	11	10,0	
1872...	37,3	7	92,8	8	159,6	8	87,0	6	85,3	5	17,2	4	60,3	
1873...	21,7	4	10,8	4	24,1	6	55,2	6	20,1	7	27,1	6	23,1	
1874...	17,7	6	6,4	3	8,2	5	80,7	7	15,2	3	50,4	6	6,2	
1875...	10,6	2	40,3	4	68,7	7	105,0	10	13,4	3	135,5	6	35,5	
1876...	185,1	11	2,8	2	67,0	5	124,2	6	61,8	6	65,3	9	3,5	
1877...	12,8	2	18,8	2	13,3	4	80,1	7	47,1	8	42,4	4	11,7	
1878...	11,9	3	41,2	2	5,4	3	35,5	7	20,7	6	51,9	9	10,8	
1879...	153,7	11	63,1	9	93,5	9	24,1	11	69,3	9	21,2	3	14,7	
1880...	56,3	4	1,5	2	20,4	5	95,6	12	154,9	7	33,6	9	3,9	
1881...	51,1	10	156,1	13	69,5	7	18,4	9	6,3	2	20,4	4	0,0	
1882...	37,3	6	43,9	8	11,1	5	49,0	11	12,8	3	3,6	2	21,3	
30 ans.	49,6	5,1	40,4	4,2	48,7	6,4	47,9	6,1	61,1	7,1	41,1	5,0	19,2	
45ans(1).	48,1	5,3	40,8	4,4	42,5	5,9	53,3	6,5	59,7	7,0	35,1	4,9	18,0	

Ne sont comptés comme jours pluvieux que ceux pendant lesquels il est tombé, en 24 heures, une quantité de pluie ég

(1) Pour le nombre de jours, moyenne de 40 années seulement.

(1834 à 1845 et 1850 à 1882 = 45 ans).

Août.		Septembre.		Octobre.		Novembre.		Décembre.		Année civile.		Année météorologique.	
tité	Nombre	Quantité	Nombre	Quantité	Nombre	Quantité	Nombre	Quantité	Nombre	Quantité	Nombre	Quantité	Nombre
n	de	en	de	en	de	en	de	en	de	en	de	en	de
lim.	jours.	millim.	jours.	millim.	jours.	millim.	jours.	millim.	jours.	millim.	jours.	millim.	jours.
»		»		»		»		1,9	2	»		»	
3,6	9	7,6	2	25,2	6	191,6	12	0,1	0	556,8	61	558,6	63
,6	12	67,7	8	6,5	3	8,9	2	54,1	5	451,9	71	397,9	66
,9	2	30,6	6	37,7	8	24,8	6	1,1	1	422,0	64	475,0	68
,0	7	100,4	6	2,2	1	84,6	4	73,4	6	494,8	63	422,5	58
,0	0	43,8	3	3,7	5	48,3	9	83,8	7	500,8	64	490,4	63
3,8	1	31,9	5	210,6	9	43,5	5	44,8	2	488,8	49	527,8	54
,6	6	80,7	6	1,4	1	4,5	1	362,7	9	953,1	59	635,2	52
,4	»	57,1	»	43,2	»	3,0	»	7,8	»	283,7	»	638,6	»
,1	»	23,6	»	37,0	»	6,0	»	173,8	»	722,2	»	556,2	»
,4	»	142,6	»	13,7	»	66,7	»	8,8	»	473,4	»	638,4	»
,2	»	98,7	»	116,3	»	16,5	»	72,2	»	669,1	»	605,7	»
,3	»	80,1	»	45,2	»	181,5	»	16,1	»	698,9	»	755,0	»
,0	3	30,0	5	2,0	2	8,0	3	0,0	0	328,5	47	382,6	52
,0	5	98,0	5	2,0	1	80,0	2	89,0	3	489,5	46	400,5	43
,0	0	7,0	4	0,0	0	31,0	7	61,0	2	448,0	57	476,0	58
,0	5	19,0	7	111,0	4	72,0	3	55,0	4	413,0	44	449,0	42
,0	5	70,0	6	0,0	0	4,0	1	311,0	9	909,0	50	653,0	45
,0	4	48,0	3	57,0	11	0,0	0	50,0	3	355,0	47	616,0	53
,8	5	171,4	7	40,0	6	14,2	5	41,8	4	439,7	51	397,9	47
,7	2	19,0	3	26,3	8	63,0	10	3,5	2	543,4	69	581,7	71
,3	3	22,2	4	35,5	4	8,5	4	31,0	4	456,9	51	429,4	49
,0	2	35,7	4	80,8	5	264,5	10	16,0	2	994,6	73	1009,6	75
,5	3	20,5	3	7,5	2	63,7	4	19,0	4	327,8	53	324,8	51
,0	1	147,0	8	23,5	3	184,7	10	14,8	3	796,6	65	800,8	66
,5	1	64,5	6	73,5	6	8,5	3	11,0	5	728,5	70	732,3	68
,5	5	94,0	6	91,5	7	75,0	11	71,5	5	755,3	75	694,8	75
,0	5	33,5	4	15,5	5	35,5	4	28,5	3	435,0	62	478,0	64
,0	1	9,2	2	37,2	6	85,1	7	3,5	3	440,8	51	465,8	51
,5	4	62,3	7	78,5	5	103,5	12	7,5	5	543,7	78	539,7	76
,0	0	38,5	4	121,8	12	1,0	1	142,5	7	738,8	65	603,8	63
,0	4	145,2	13	58,0	7	141,0	13	15,0	3	602,7	73	730,2	77
,0	6	45,5	6	38,0	5	17,5	4	5,5	2	477,8	62	487,3	63
,0	0	40,0	6	177,0	10	120,0	7	134,5	12	621,5	61	492,5	51
,0	5	2,0	1	26,0	5	15,0	2	19,0	5	516,5	56	632,0	63
,7	7	149,9	7	122,9	15	23,6	5	31,9	2	529,5	70	516,6	73
,6	4	10,9	3	35,7	8	6,7	2	8,2	2	308,1	47	331,8	47
,0	7	16,2	4	90,9	7	34,6	5	13,8	4	316,8	52	311,2	50
,4	2	19,0	4	3,8	1	0,0	0	63,6	5	344,0	49	294,2	48
,3	6	1,9	1	12,0	5	23,9	3	43,6	2	471,6	54	491,6	57
,2	3	5,7	5	24,8	3	125,0	8	10,7	3	343,1	60	376,0	59
,4	4	38,0	5	195,5	12	1,4	0	16,7	6	859,5	71	853,5	68
,0	4	11,1	5	51,0	5	50,6	5	1,7	1	308,5	56	323,5	61
,0	2	112,7	7	168,6	10	42,0	7	52,0	13	563,1	72	512,8	60
,1	4	169,7	6	48,4	9	11,6	4	5,9	1	662,7	64	708,8	76
,1	2	14,8	4	404,1	7	2,7	2	3,0	2	936,4	57	939,3	56
,3	2	16,5	3	13,3	4	4,1	3	42,6	5	310,0	46	270,4	43
,9	3	2,4	1	50,9	4	33,7	4	9,8	5	291,1	50	323,9	50
,4	2	54,3	6	83,0	6	39,6	4	1,2	1	619,1	73	627,7	77
,6	6	22,3	6	9,0	5	47,0	7	0,7	1	522,8	66	523,3	56
,5	2	6,2	3	15,0	5	1,2	1	46,2	4	409,9	60	364,4	57
,5	3	58,5	9	30,2	7	5,0	3	66,1	7	369,3	67	349,4	64
,3	3,3	52,6	4,8	74,6	6,4	53,3	5,3	29,0	4,0	542,8	61,2	542,7	61,2
,9	3,7	54,0	5,0	63,0	6,0	51,8	5,2	41,8	4,1	540,0	61,5	538,2	61,1

re à $0^{mm},5$.

Avec les nombres contenus dans ce Tableau, nous avons fait les totaux de la pluie recueillie chaque année pendant les quatre saisons et nous avons obtenu la quantité moyenne de pluie qui tombe pendant ces périodes.

TABLEAU XLI. — *Répartition de la pluie par saisons.*

	Hiver.		Printemps.		Été.		Automne.	
Années.	Quantité en millim.	Nombre de jours.	Quantité en millim.	Nombre de jours.	Quantité en millim.	Nombre de jours.	Quantité en millim.	Nombre de jours.
1834.....	75,3	9	57,2	8	201,7	26	224,4	20
1835.....	88,6	12	119,1	21	107,1	20	83,1	13
1836.....	111,3	15	220,9	24	49,7	9	93,1	20
1837.....	28,7	11	126,6	21	80,0	15	187,2	11
1838.....	212,0	17	144,9	22	37,7	7	95,8	17
1839.....	126,3	15	60,7	13	54,8	7	286,0	19
1840.....	106,9	10	361,6	19	80,1	15	86,6	8
1841.....	406,7	»	97,2	»	31,4	»	103,3	»
1842.....	122,1	»	230,9	»	136,6	»	66,6	»
1843.....	233,0	»	136,9	»	45,5	»	223,0	»
1844.....	144,8	»	131,0	»	98,4	»	231,5	»
1845.....	184,7	»	139,1	»	124,4	»	306,8	»
1836.....	117,6	13	164,0	21	61,0	8	40,0	10
1837.....	10,5	6	130,5	18	79,5	11	180,0	8
1838.....	229,0	13	177,0	27	32,0	7	38,0	11
1839.....	85,0	7	59,0	11	103,0	10	202,0	14
1840.....	143,0	9	265,0	17	171,0	12	74,0	7
1841.....	361,0	15	74,0	8	76,0	16	105,0	14
1850.....	0,3	0	80,2	13	88,8	16	228,6	18
1851.....	215,9	19	190,8	24	66,7	7	108,3	21
1852.....	109,0	7	140,6	14	113,6	16	66,2	12
1853.....	216,8	20	305,0	29	106,8	7	381,0	19
1854.....	49,8	7	115,5	17	67,8	18	91,7	9
1855.....	128,3	16	103,5	21	213,8	8	355,2	21
1856.....	188,6	17	301,7	28	95,5	8	146,5	15
1857.....	123,8	17	184,5	22	123,0	12	263,5	24
1858.....	263,2	22	79,3	18	51,0	11	84,5	13
1859.....	59,0	6	141,6	18	133,7	12	131,5	15
1860.....	51,5	15	150,2	21	93,7	16	244,3	24
1861.....	146,0	15	216,0	19	80,5	12	161,3	17
1862.....	172,5	11	159,5	24	54,0	9	344,2	33
1863.....	68,3	9	278,0	28	40,0	11	101,0	15
1864.....	68,5	10	49,0	10	38,0	8	337,0	23
1865.....	152,5	18	371,0	28	65,5	9	43,0	8
1866.....	26,5	9	96,1	23	97,6	14	296,4	27
1867.....	120,8	12	72,0	12	85,7	10	53,3	13
1868.....	19,5	7	66,7	16	83,3	11	141,7	16
1869.....	105,7	12	128,1	24	37,6	7	22,8	5
1870.....	311,7	24	50,3	12	91,8	12	37,8	9
1871.....	98,4	12	87,2	13	34,9	18	155,5	16
1872.....	140,8	18	331,9	19	145,9	14	234,9	17
1873.....	49,2	14	99,4	19	62,2	13	112,7	15
1874.....	25,8	10	104,1	15	59,6	11	323,3	24
1875.....	102,9	19	187,1	20	189,1	18	229,7	19
1876.....	193,8	14	253,0	17	70,9	12	421,6	13
1877.....	34,6	6	140,5	19	61,4	8	33,9	10
1878.....	95,7	10	61,6	16	79,6	15	87,0	9
1879.....	226,6	25	186,9	29	37,3	7	176,9	16
1880.....	59,0	7	270,9	24	115,1	17	78,3	18
1881.....	207,9	24	94,2	18	39,9	6	22,4	9
1882.....	127,4	18	72,9	19	55,4	8	93,7	19
30 années...	118,9	13,4	157,7	19,6	85,6	11,7	180,5	16,5
45 années...	128,9	13,5	155,4	19,4	85,1	12,0	168,8	16,2

Nous pouvons résumer ce Tableau de la manière suivante :

	Moyenne de 45 ans.		Moyenne de 30 ans.	
	mm	jours	mm	jours
Hiver	128,9 en	13,4	118,9 en	13,4
Printemps	155,4 »	19,5	157,7 »	19,6
Été	85,1 »	12,3	85,6 »	11,7
Automne	168,8 »	16,0	180,5 »	16,5
Année	538,2 en	61,2	542,7 en	61,2

L'automne et le printemps reçoivent plus de pluie que l'hiver et surtout que l'été. En divisant par 4 le total moyen de l'eau qui est tombée pendant 30 ans, nous avons l'excès en plus ou en moins; ainsi la moyenne saisonnière étant de $135^{mm},7$, nous trouvons que cette quantité est dépassée de $44^{mm},8$ en automne et de $22^{mm},0$ au printemps, tandis qu'elle est inférieure de $16^{mm},8$ en hiver et de $50^{mm},1$ en été.

Si nous faisons la même opération pour le nombre de jours pluvieux de la même période, nous voyons que les $61^{j},2$ pluvieux de chaque année, également répartis aux quatre saisons, donneraient $15^{j},3$ de pluie pour chacune d'elles, tandis que nous avons en hiver $1^{j},9$ et en été $3^{j},6$ en moins; en automne $1^{j},2$ et au printemps $4^{j},3$ jours en plus.

La somme de pluie qui tombe chaque fois est donc plus abondante en automne qu'au printemps, mais pendant cette dernière saison il pleut plus souvent.

La quantité moyenne saisonnière change dans de grandes proportions dans les différentes années. En consultant le Tableau XLI, nous voyons que les quantités extrêmes recueillies ont varié :

	mm		mm	
Pendant l'hiver	De 406,7 en	1841 à	0,3 en	1850
» le printemps	371,0	1865	49,0	1864
» l'été	213,8	1855	31,4	1841
» l'automne	421,6	1876	22,4	1881

Ces grands écarts de la moyenne entraînent quelquefois des inondations, lorsque la pluie qui les occasionne tombe en une fois et dans un court espace de temps, comme cela est arrivé en 1876; ou des périodes de sécheresse, ainsi qu'on l'observe beaucoup plus souvent.

Périodes pluvieuses et de sécheresse. — Avant de parler des fortes pluies, nous nous occuperons des longues périodes pluvieuses, qui sont assez rares en Roussillon; nous allons auparavant relever les périodes de sécheresse qui sont beaucoup plus longues, plus fréquentes et bien plus à redouter pour les agriculteurs.

Périodes de sécheresse. — En 1850, les trois premiers mois de l'année ont été

complètement secs, et l'on n'a pas pu recueillir un seul millimètre de pluie; c'est la plus longue période de sécheresse absolue que nous ayons notée.

En 45 ans, nous avons eu 13 mois pendant lesquels il n'est pas tombé du tout de pluie et 64 mois pendant lesquels il en a été mesuré moins de 5^{mm}, ce qui constitue encore une quantité excessivement faible, car l'évaporation immédiate en enlève la majeure partie.

Tous les mois ne sont pas également sans pluie ou très peu pluvieux; nous relevons ci-dessous le degré de cette fréquence pour chacun d'eux.

Mois.	Sans pluie.	Moins de 5^{mm} en un mois.
Janvier	1	2
Février	1	9
Mars	2	7
Avril	0	2
Mai	0	0
Juin	2	5
Juillet	2	9
Août	3	7
Septembre	0	3
Octobre	0	4
Novembre	1	8
Décembre	1	8
Année	13	64

Les trois mois de l'été sont plus fréquemment dépourvus de pluie que tous les autres (7 et 21); viennent ensuite l'hiver (3 et 19), puis l'automne (1 et 15) et enfin le printemps (2 et 19).

D'autres fois enfin il tombe bien un peu plus d'eau, mais en si faible quantité qu'elle humecte à peine le sol et que les plantes en tirent peu de profit. L'année 1881 a été particulièrement remarquable sous ce rapport; il n'est pas tombé, pendant le printemps et l'été de cette année, tout à fait la moitié de la quantité moyenne de pluie, et en automne la terre n'en a pas reçu la huitième partie.

L'année suivante, le printemps et l'été ont été de nouveau très secs; l'eau a manqué dans beaucoup de puits et la plupart des sources ont été taries. Certaines ont été perdues et la population a beaucoup souffert de cette disette d'eau.

Périodes pluvieuses. — Les longues périodes pluvieuses sont assez rares en Roussillon. Lorsqu'il y pleut plus de 3 et 4 jours de suite, chacun se plaint du manque de soleil, plutôt que de la persistance de la pluie.

Nous avons réuni ci-dessous toutes les séries durant lesquelles, pendant la période trentenaire de 1850 à 1879, il a plu au moins 5 jours de suite, et nous avons mis à côté le total de la pluie tombée :

		jours	mm
1853.	Du 22 au 27 mai	6	79,0
1862.	10 au 16 »	7*	56,5
1863.	30 au 5 »	7	47,5
1872.	29 juillet au 3 août	7	108,6
1862.	15 » au 20 septembre	6	86,3
1875.	9 » au 14 »	6	168,5
1851.	30 septembre au 5 octobre	7	23,8
1860.	26 » au 30 »	5	78,5
1866.	30 » au 5 »	7	147,5
1872.	4 au 8 octobre	5	101,7
1876.	15 au 22 »	8*	403,8
1853.	4 au 13 novembre	10**	260,0
1859.	22 au 29 »	8*	85,1
1860.	26 au 7 »	13**	110,0
1874.	11 au 25 décembre	15**	28,4
1876.	24 au 29 janvier	6	166,4
1879.	25 au 29 »	5	106,8
1857.	24 au 28 février	5	95,0
1870.	8 au 14 »	7	87,2
1853.	10 au 16 mars	7	38,0
1857.	18 au 23 »	6	24,0
1861.	25 au 31 »	6	141,5
1863.	9 au 17 »	9*	37,0
1875.	12 au 16 »	5	63,2
1879.	19 au 24 »	6	80,4
1851.	7 au 13 avril	7	116,6
1865.	17 au 21 »	5	126,0
1874.	11 au 15 »	5	75,9
1875.	6 au 13 »	8*	93,3

(Les astérisques placés à côté du nombre de jours indiquent le nombre de jours sans pluie qui a interrompu la série pluvieuse.)

8 fois il a plu pendant 5 ou 6 jours, 8 fois pendant 7 jours, 3 fois pendant 8 jours, et 1 seule fois pendant 8, 10, 13 ou 15 jours presque consécutifs.

Probabilité de la pluie d'après la normale diurne. — Nous avons réuni dans le Tableau suivant le total de la pluie qui a été recueillie chaque jour de l'année, pendant 30 années (1850 à 1879), ainsi que le nombre de jours pluvieux. On pourra connaître ainsi les chances de pluie pour chaque jour de l'année et voir quelle peut en être l'intensité. Nous constaterons, en parlant des grandes averses, qu'elles sont plus fréquentes à certains mois et à certains jours déterminés; notre Tableau, néanmoins, ne paraît pouvoir permettre que quelques probabilités bien incertaines.

TABLEAU XLII. — *Total de la pluie tombée et nombre de jours de pluie relevés chaque jour de l'année pendant* 30 *ans* (1850-1879).

Dates.	Janvier.		Février.		Mars.		Avril.		Mai.		Juin.		Juillet.		Août.		Septembre.		Octobre.		Novembre.		Décembre.	
	Quantité en millimètres	Nombre de jours.	Quantité en millimètres.	Nombre de jours.	Quantité en millimètres.	Nombre de jours.	Quantité en millimètres.	Nombre de jours.	Quantité en millimètres.	Nombre de jours.	Quantité en millimètres.	Nombre de jours.	Quantité en millimètres.	Nombre de jours.	Quantité en millimètres	Nombre de jours.	Quantité en millimètres	Nombre de jours.	Quantité en millimètres.	Nombre de jours.	Quantité en millimètres.	Nombre de jours.	Quantité en millimètres.	Nombre de jours.
1.....	3,0	1	14,8	3	46,2	8	78,9	7	37,4	4	77,3	9	18,5	2	28,0	2	71,1	7	76,3	9	88,9	4	55,3	5
2.....	105,1	5	41,6	6	8,0	2	46,3	8	55,2	9	66,1	9	15,0	4	59,0	8	23,7	5	62,2	8	109,2	8	67,6	5
3.....	28,0	4	46,9	6	19,4	5	9,2	3	57,0	11	50,3	7	11,4	2	57,1	4	20,9	3	25,6	4	57,2	7	34,3	5
4.....	19,2	2	37,7	6	26,4	6	50,0	5	116,5	8	59,4	6	3,2	1	16,8	2	33,7	4	63,0	5	16,6	3	7,4	2
5.....	0,8	1	37,0	3	14,7	4	85,2	8	143,7	8	30,0	4	7,5	3	10,6	1	64,4	6	64,8	5	48,6	6	13,6	3
6.....	11,9	4	12,8	3	59,8	8	30,9	4	107,2	8	23,1	3	31,7	2	16,1	4	53,4	6	43,0	5	71,7	10	63,5	4
7.....	56,0	5	24,0	3	33,6	5	44,0	6	17,4	6	38,6	6	10,3	3	16,0	2	42,7	5	75,6	7	37,8	2	88,2	7
8.....	20,7	5	10,9	6	22,7	4	50,6	8	23,7	6	10,4	4	22,4	4	1,8	1	31,2	4	92,9	6	15,1	4	7,1	3
9.....	50,0	6	65,0	4	89,7	6	76,2	12	36,7	7	27,0	4	32,7	4	18,8	3	20,2	8	60,9	6	50,0	1	9,6	2
10.....	58,0	8	8,2	1	58,6	8	87,2	7	68,1	5	24,6	7	7,8	3	14,1	3	51,2	4	25,8	6	29,8	2	25,8	6
11.....	77,9	9	30,5	3	51,0	6	47,3	9	87,5	13	64,8	5	11,0	1	4,0	1	32,6	6	33,8	8	80,5	5	31,3	4
12.....	13,2	5	44,8	3	43,8	9	114,8	7	93,6	12	68,9	6	47,4	4	44,5	4	42,5	2	16,3	5	56,5	6	16,5	4
13.....	10,5	3	40,1	4	30,8	8	47,8	6	43,2	9	14,0	6	24,1	5	2,5	1	110,9	3	18,7	5	194,0	6	2,3	1
14.....	49,1	5	69,2	4	100,9	10	58,0	6	34,9	8	51,5	4	7,5	1	9,0	2	23,6	6	10,1	3	32,6	6	55,7	5
15.....	183,6	8	29,4	1	54,4	10	23,9	6	50,2	6	24,5	2	17,1	4	47,4	5	37,1	6	49,8	3	44,5	4	30,8	4
16.....	46,5	6	43,4	6	28,3	6	26,2	4	86,5	10	62,8	6	7,8	5	50,8	7	108,7	9	57,6	7	6,5	3	12,0	3
17.....	15,1	4	36,2	4	6,5	3	72,4	7	27,8	5	30,8	4	50,7	6	6,4	2	121,6	4	44,0	3	39,4	6	7,5	4
18.....	6,8	2	17,3	3	24,5	5	61,9	5	31,8	1	21,6	5	5,2	3	45,5	5	131,8	8	243,7	5	20,8	5	18,2	3
19.....	10,5	4	17,2	3	41,2	8	89,3	3	57,3	7	21,1	4	0,0	0	20,5	3	53,5	6	284,0	12	82,2	9	14,0	3
20.....	42,4	4	88,5	7	67,5	10	50,1	7	10,0	3	16,8	4	3,5	2	6,8	2	68,0	9	179,5	10	62,6	6	12,8	4
21.....	24,4	5	78,1	9	30,9	6	38,1	6	4,6	3	15,4	1	32,7	3	21,6	3	21,5	2	60,6	7	10,0	5	71,5	7
22.....	20,7	4	88,3	6	98,7	4	98,7	6	91,0	7	79,4	5	23,8	4	2,6	2	30,7	4	24,2	3	15,5	5	48,6	4
23.....	6,5	4	54,8	5	41,6	7	27,2	5	79,4	7	127,3	4	31,9	4	23,0	5	47,0	3	37,8	7	25,0	2	17,2	3
24.....	27,3	8	28,0	5	44,5	5	9,8	5	137,1	10	36,8	6	12,2	4	30,3	4	15,5	3	127,9	9	19,3	5	2,7	3
25.....	155,9	8	72,7	7	99,5	7	11,8	5	25,2	5	24,3	3	35,3	7	7,6	3	78,6	4	46,2	7	46,7	6	41,7	5
26.....	81,2	10	58,1	5	81,7	4	10,6	3	21,0	4	35,9	5	6,9	3	8,7	2	60,8	5	24,5	6	88,9	8	19,2	4
27.....	34,0	4	28,1	6	45,5	5	7,3	5	55,7	5	33,9	5	3,5	1	4,8	3	37,5	3	80,6	7	61,3	8	28,1	2
28.....	135,1	8	87,9	5	74,7	8	35,1	10	39,8	6	27,9	6	5,5	2	16,3	2	33,6	3	134,0	8	55,9	5	30,4	4
29.....	162,1	7	»	»	41,4	4	22,8	5	69,7	7	17,2	5	16,5	4	14,3	7	12,9	2	100,9	4	44,1	6	25,8	7
30.....	22,5	2			13,0	5	26,2	5	68,1	6	52,2	6	33,1	7	149,7	4	95,7	5	51,6	7	59,0	6	5,6	4
31.....	8,4	3			62,1	6			54,6	7			41,0	2	3,3	2			22,6	5			5,0	1
Totaux..	1486,4	154	1211,5	127	1461,6	192	1437,8	183	1831,9	213	1233,9	151	577,2	100	758,2	99	1576,6	145	2238,5	192	1600,2	159	869,3	121

Grandes averses, fortes pluies, inondations. — Les grandes averses, qui, dans un court espace de temps, fournissent une abondante quantité d'eau, sont importantes à connaître, parce que les dimensions des canaux, les capacités des réservoirs, les ouvertures des ponts, etc., sont calculées d'après la quantité maximum recueillie dans un temps donné. En agriculture elles ne font guère qu'occasionner des dégâts, tandis que les pluies plus longues, même moins copieuses, favorisent le plus souvent les récoltes et deviennent habituellement une cause de prospérité. Nous les étudierons successivement, après avoir réuni dans le relevé suivant les plus remarquables pluies qui ont été enregistrées à Perpignan. En même temps que l'année, nous indiquerons la date et la quantité de pluie, la direction du vent *avant*, *pendant*, *après* la pluie, et le résumé des Notes inscrites sur les registres par les observateurs.

		mm				
1833.	8 octobre.....	87,10				Il est tombé, du 1er octobre au 31 décembre 1833, 324mm,5 en 16 jours.
	9 »	115,60	?	SE	?	
1834.	10 novembre.....	27,90	?	?	?	Une pluie fine alterne avec de fortes averses; du 8 au 13 novembre, en 6 jours, il est tombé 167mm,4.
	11 »	64,90	?	?	?	
	12 »	52,90	?	?	?	
1835.	29 mai.....	34,80	?	SE	?	Depuis la nuit jusqu'à 1h m.
1836.	8 au 9 mai.....	66,30	?	NO	?	Avec un vent de force moyenne.
1837.	26 novembre.....	79,46	SE, NO		?	Le vent était au SE; il est passé au NO au moment de la pluie qui a duré de 6h m. à 9h s.
1838.	19 décembre.....	58,30	?	SE	?	Pendant la nuit.
1839.	2 octobre.....	93,28	?	NO	?	Pendant l'orage qui dure de 7h m. à 5h s. L'eau s'élève, à l'extrémité de la ville neuve en aval, à la cote 47m,39.
1840.	17 avril..... ...	90,75	? SE à NE		?	La pluie commence par le SE et continue par le NE. Le 17, l'eau de la Basse s'est élevée, à la maison Castex, à 47m,75.
	18 »	102,05				
1850.	16 septembre.....	42,50	ESE, ESE, ONO			La pluie a commencé le 15 septembre, à 11h 30 s. et a continué pendant les journées des 16 et 17.
	17 »	115,00				
1851.	15 janvier.....	61,50	NO, SE, NO			La pluie commence dans la nuit du 13 au 14 et finit dans la matinée du 15 janvier.
1852.	2 janvier.....	84,50	SE, ENE, NO.			
	3 »	14,00				
1853.	13 novembre.....	117,50	NO, NE, NO			La pluie était intermittente depuis le 10 novembre; le 13, elle a augmenté et a fourni, de 11h s. à 5h m., 82mm,5.
1854.	27 novembre.....	41,50	NE, SO, NO			La pluie dure toute la journée jusqu'à 8h s.
1855.	29 août.....	135,00	NO, ENE, N			Cette énorme quantité de pluie est tombée en 1h 30m pendant l'orage, qui a duré de 3h 30m s. à 5h s.
1856.	13 janvier.....	25,50				
	14 »	65,50	NO, E, ONO			La plus forte pluie tombe de midi à 3h s.
1857.	4 mai.....	44,00	ESE, NE à NO, NO			Pluie mesurée du 3, à 9h s., au 4, à la même heure.
	5 »	39,00				
1858.	10 au 14 février ..	85,00	SO, E, O			Du 10 au 14 février, en 4 jours, il tombe 85mm.
1859.	21 mai.....	56,60	N, E, ONO			Presque entièrement fournie par une grande averse qui tombe de 8h 15m à 9h s.

1860.	28 octobre.....	36,00 mm	E, SE à NE, NO	Pluie continue pendant toute la période du 25 au 30 donne en tout $78^{mm},5$.
1861.	24 mars.....	40,00	E, SE, SE	Pluie intermittente du 24 au 26.
	25 »	63,50	SO, NE, NO	Pluie continue pendant deux jours et demi.
1862.	1er novembre.....	65,00	NO, E, NO	Pluie continue toute la journée; à 6^h, orage.
1863.	10 mai.....	42,50	NO, NE à NO, NO	Pluie très fine pendant la journée du 9; elle devient plus forte le 10.
1864.	2 novembre.....	54,00	NE, SE à E, NO	La pluie avait commencé dans la soirée du 1er novembre, mais elle augmente au moment de l'orage, qui dure de 2^h m. à 11^h m.
	3 »	24,50		
1865.	17 avril.....	35,00		
	18 »	86,00	E, E, E	Les plus fortes averses arrivent dans la matinée du 19 avril.
1866.	30 septembre.....	80,00	SE, NE, NO	Les plus fortes averses tombent dans le milieu du jour.
	1 octobre.....	24,00		
1867.	14 février	38,50	NO, SE, E	Pluie qui dure presque toute la journée.
	15 »	29,40		
1868.	17 octobre.....	69,00	SSE, SE à NO, NO	Pluie de 5^h s. le 17 au 18 à midi.
1869.	21 février.....	47,2	SSE, NO, NO	Pluie fine et continue de 5^h s. le 20 à 9^h m. le 21, donne $5^{mm},4$; à 9^h m., éclairs, tonnerre et pluie, jusqu'à 9^h30^m s. : $47^{mm},2$ d'eau.
1870.	21 au 22 janvier..	99,0	S, ONO, NO	Neige continue du 21 à 7^h m. au 22 à 4^h s.; il est tombé une couche de neige de $0^m,76$ qui, fondue, a donné une quantité d'eau équivalente à $99^{mm},0$ de pluie.
1871.	25 au 26 novembre.	72,2	NE, NO, NO	Pluie de 10^h45^m m. le 25 à 2^h30^m s. le 26, donne $72^{mm},2$ en 27^h45^m.
1872.	8 au 9 mars.....	83,0	SE, NO, NO	Période pluvieuse du 6 au 9, fournit en trois jours et demi $151^{mm},3$; la plus forte pluie tombe du 8 au 9 et donne $83^{mm},0$ en 24^h.
1873.	1 au 2 avril.....	41,4	E, SO, ONO	La pluie commence le 31 mars à 6^h15^m s. et dure jusqu'au 2 avril à 9^h m., $41^{mm},4$.
1874.	19 au 20 octobre.	60,9	SE, Var., NO	Du 19, à 2^h s. jusqu'à 6^h s.: $6^{mm},7$; la pluie reprend dans la nuit et donne, jusqu'à midi, $60^{mm},9$ dans 12^h environ. Du 15 au 20, il tombe $141^{mm},2$ d'eau.
1875.	12 septembre.....	111,6	NO, E, E	Le 11, de 5^h30^m s. à 5^h45^m s., un premier orage verse $0^{mm},9$. Dans la nuit, l'orage reprend et fournit, jusqu'à 6^h m., $110^{mm},7$.
1876.	17 au 20 octobre..	349,8	N, Var., N	Période pluvieuse débute le 17 à 2^h40^m s. jusqu'au 18, 4^h30^m m. $16^{mm},1$; puis une seule averse, de 4^h30^m m. à 6^h m. donne $115^{mm},6$ en 1^h30^m; pluie continue et dure jusqu'au 20 à 6^h m. En 63^h il est tombé $349^{mm},8$ d'eau.
1877.	9 au 10 avril....	63,7	SE, N, NO	Pendant la journée du 9 il tombe $19^{mm},5$; durant la nuit jusqu'au 10 à 6^h m. il tombe $44^{mm},2$, soit en tout $63^{mm},7$.
1878.	18 octobre.....	40,9	SE, NO, NO	Pluie commence à 4^h m.; le 18, jusqu'à 6^h m., il tombe $9^{mm},9$; de 6^h30^m m. à 8^h45^m, averses abondantes, $31^{mm},0$. En 4^h45^m il y a eu $40^{mm},9$.
1879.	29 octobre.....	57,1	SE, SE, S	A 4^h30^m m., tonnerre et pluie; jusqu'à 6^h m., $2^{mm},2$; de 6^h à 6^h30^m m., fort orage suivi de pluie; jusqu'à midi, $40^{mm},9$, et de midi à 3^h s., $5^{mm},0$; soit, en 22^h30^m, $57^{mm},1$.

1880. 11 mai.....	129,9	NO, SE, NO	Le 11, à 8^h30^m m., orage éclate, dure 1^h et verse $1^{mm},1$ d'eau pendant la première demi-heure; ensuite pluie abondante, de 9^h m. à midi, $31^{mm},8$; de midi à 3^h s., $20^{mm},6$; de 3^h s. à 6^h s., $6^{mm},5$; enfin, pendant la nuit, $69^{mm},9$; soit, dans le jour entier, $129^{mm},9$.
1881. 26 au 27 février..	66,5	SE, SE, NO	Pluie commence le 26, à 1^h m., et fournit, jusqu'à 6^h s., $15^{mm},5$; de 6^h s. le 26 à 6^h m. le 27: $42^{mm},1$; dans la journée du 27, il tombe encore $8^{mm},9$.
1882. 18 décembre.....	34,2	SE, SE, NO	Pluie continue, du 18 à 2^h s. au 19 à 6^h m., donne $34^{mm},6$.

Grandes averses. — Nous manquons d'observations indiquant exactement l'intensité des averses antérieures à 1833, averses dont on a conservé le souvenir, à cause du mal qu'elles ont quelquefois occasionné.

La plus forte averse que nous connaissions et dont nous devons parler, bien qu'elle ne soit pas tombée en Roussillon, a néanmoins été observée dans le département des Pyrénées-Orientales, par M. de Massia, notre bien regretté collaborateur. C'est probablement la plus grande averse qu'on ait vue en France.

Le 20 mai 1868, des pluies extraordinaires par leur abondance ont causé de grands dégâts en quelques points du département, et principalement à Molitg. M. de Massia a mesuré ce jour-là, de 2^h30^m à 4^h s., en une heure et demie, l'énorme quantité de 313^{mm}. Cette trombe a produit les effets les plus désastreux : un quartier de roc descendu de la montagne a coupé en deux un homme qui s'était abrité dans une cabane placée près du lit de la rivière de la Tet, au confluent de l'Espinouse. La moitié du corps a été trouvée sous le roc et l'autre moitié près d'Eus, à 12^{km} de distance. La route qui conduit de Prades aux thermes de Molitg, construite sur un sol granitique et parfaitement établie, avec une forte pente, a été ravinée; mais la trombe, tombant dans un petit espace et en pays de montagne, a limité ses ravages à un cercle restreint. Nous avons entendu ce jour-là, à Perpignan, quelques coups de tonnerre, mais nous n'avons pas eu une goutte de pluie.

A Perpignan, le 29 août 1855, une seule averse fournit en une heure et demie 135^{mm} d'eau, pendant un orage qui commença à 3^h30^m et finit à 5^h du soir.

Deux années avant, le 13 novembre 1853, des averses abondantes donnèrent 82^{mm} de 11^h s. à 5^h m. et, ce jour-là, la quantité recueillie en vingt-quatre heures s'éleva à $117^{mm},5$. Dans le courant de la même année, le 6 et le 23 mai, deux fortes averses occasionnèrent le débordement de la rivière de la Tet. La première fut de 68^{mm} et la seconde de 36^{mm}.

Une autre averse orageuse fournit encore, en quarante-cinq minutes, le 21 mai 1859, 56^{mm} d'eau.

Nous avons aussi recueilli, dans la nuit du 11 au 12 septembre 1875, $111^{mm},6$.

Enfin, pendant les fortes pluies du mois d'octobre 1876, qui durèrent trois jours

consécutifs, nous avons mesuré le 18, de $4^h 30^m$ à 5^h s., en une heure de temps, $115^{mm},6$ de pluie.

Fortes pluies. — Au mois d'octobre 1833, une forte pluie, qui dura deux jours consécutifs, donna $202^{mm},7$. Le commandant du Génie d'Oussières mesura 87^{mm}, le 8 octobre, et 115^{mm} le lendemain : « Pendant ces deux jours, des pluies diluviennes tombèrent sur la plus grande partie du département, firent déborder les trois principales rivières, ruinèrent les propriétaires et causèrent des dommages incalculables. La Basse s'éleva précisément à la même hauteur qu'en 1771. »

Ce même observateur inscrivit $167^{mm},4$ en six jours, du 8 au 13 novembre 1834 : « Durant ce temps, une pluie fine alternant avec de fortes averses, il n'y eut pas de débordement. »

Le commandant Dalesme comptait $192^{mm},8$ en deux jours : $90^{mm},7$ le 17 avril 1840 et 102^{mm} le jour suivant : « Ces pluies torrentielles firent élever le niveau de la Basse à la maison Castex, située à l'extrémité de la ville neuve, en aval, à la cote de $47^m,75$. »

M. Béguin marqua $157^{mm},5$ de pluie, tombée dans les jours des 16 et 17 septembre 1850, et 121^{mm} les 18 et 19 avril 1865.

J'ai moi-même mesuré, le 12 septembre 1875, à la suite de deux orages qui éclatèrent dans la même journée, $111^{mm},6$. Le premier orage, pendant le jour, ne fournit que $0^{mm},9$; mais le second, pendant la nuit, versa $110^{mm},7$.

Nous arrivons enfin aux plus fortes pluies que nous ayons notées et dont nous avons donné les détails dans le *Bulletin météorologique du département des Pyrénées-Orientales*, année 1876, page 95. Du 17 au 20 octobre 1876, dans l'espace de soixante heures, il tomba à Perpignan $349^{mm},8$ d'eau. De gros désastres accompagnèrent ces pluies torrentielles et l'inondation étendit ses ravages sur une grande partie du département, et en particulier sur le Roussillon.

Inondations. — Le département des Pyrénées-Orientales, situé à l'extrémité la plus méridionale de France et couvert de hautes montagnes, se trouve exposé à des pluies abondantes qui amènent le débordement des rivières. Ce débordement peut encore être occasionné par la fonte rapide de la neige, à la suite d'une brusque élévation de température, par le passage d'un vent chaud ou par la chute d'une pluie relativement chaude. Ces crues amènent quelquefois en Roussillon des inondations désastreuses.

J'ai déjà dit qu'il ne m'avait pas été possible de trouver des observations pluviométriques antérieures à 1833.

On peut cependant connaître l'époque et juger de l'intensité de quelques-unes des très fortes pluies, en étudiant ce qui a été écrit sur les grandes crues et les documents conservés dans les archives du Génie militaire, des Ponts et Chaussées et des Communes.

Le plus ancien document remonte au IX^e siècle : nous devons le citer, parce qu'il

démontre qu'à de longs intervalles il se produit dans ce pays des averses prodigieuses, comme celles de Molitg, dont nous avons parlé, et celles de Prats-de-Mollo et de la Villefranche, que nous citerons. Ces véritables trombes, tombées sur la montagne, peuvent produire de grands désastres et étendre leurs ravages jusque sur la plaine du Roussillon.

Entre le 6 juin et le 13 septembre 1878, une inondation extraordinaire emporta le monastère de Saint-André-d'Exalada, construit sur un point très élevé au-dessus des bords de la rivière de la Tet, près des Graus d'Olette (1).

Une Note originale, conservée par M. A. Puiggari, donne une relation détaillée d'un *cataclysme épouvantable* qui aurait ravagé la vallée de Villefranche, le 14 octobre 1421.

Trois siècles et demi plus tard, le 17 octobre 1763, à 4h du soir, un orage effroyable traversa le Roussillon et produisit les plus grands dégâts à Prats-de-Mollo : « Treize personnes de ce terroir ont péri par cette inondation, dix-neuf maisons ont été abîmées, etc. (2) »

Le Tableau suivant comprend, dans leur ordre chronologique, les dates des plus fortes crues que j'ai pu recueillir. On consultera avec intérêt un Mémoire écrit par le colonel du Génie Baron Guiraud de Saint-Marsal *Sur les inondations occasionnées par les crues de la Tet et de la Basse aux environs de Perpignan* (3).

.....	1264	25 au 28 janvier.....	1740
14 octobre	1421	16 au 17 octobre	1763
29 octobre	1522	5 octobre	1766
18 décembre.....	1553	Fin novembre.....	1766
13 octobre	1566	7 décembre.....	1772
3 novembre	1580	Juin	1777
18 novembre	1628	Octobre.....	1777
16 octobre	1632	15 novembre	1777
.....	1679	Octobre.....	1779
.....	1687	Novembre.....	1779
.....	1700	.....	1783
Fin décembre.....	1703	.....	1784
.....	1710	15 janvier.....	1787
24 novembre	1714	.....	1791
20 novembre	1716	.....	1793
Novembre.....	1719	9 au 11 décembre.....	1795
8 juin.....	1726	Décembre	1801
26 novembre	1726	30 avril.....	1806
14 au 17 novembre	1732	1er novembre.....	1814
11 novembre	1737	Octobre.....	1820

(1) *Marca Hispanica, Liber quartus,* col. 362-363.

(2) Lettre de M. Bon à MM. les baillis et consuls de Prats-de-Mollo (Perpignan, le 20 octobre 1763). — Registre des délibérations prises par les différents conseils de la ville de Prats-de-Mollo, 23 octobre 1763.

(3) *Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales,* 1856, vol. X, p. 223-273.

28 octobre	1828	18 septembre	1843
Novembre	1832	Décembre	1845
9 octobre	1833	2 janvier	1852
11 octobre	1834	29 mai	1853
2 octobre	1839	29 août	1855
18 avril	1840	27 septembre	1875
24 août	1842	19 octobre	1876

On voit que c'est presque toujours en automne que se produisent les inondations. Sur les 54 inondations énumérées ci-dessus, il y en a 45 dont les dates sont bien établies : 14 sont arrivées en octobre, 13 en novembre et 6 en décembre; pendant les autres mois, nous en avons noté : 3 en janvier, 2 en avril, juin, août et septembre et 1 seulement en mai. Il paraît ne pas y en avoir eu pendant les autres mois.

Depuis 1833, des crues assez fortes ont été observées à Perpignan à diverses époques ; elles ont occasionné des inondations plus importantes, dont deux ont été véritablement désastreuses.

Le 24 août 1842, un orage très violent longea le littoral de la Méditerranée, de Toulon à Barcelone ; à 11^h du matin il passait à Perpignan, versant des torrents de pluie (111^{mm} en un temps très court). La crue fut si subite que les habitants de la ville neuve, réunis chez eux pour fêter saint Barthélemy, leur patron, eurent à peine le temps de monter du rez-de-chaussée à l'étage supérieur et furent, dans quelques maisons, obligés de pratiquer des ouvertures dans le toit pour se sauver.

Cette terrible inondation fut le résultat d'une averse torrentielle; toutefois, la pluie ayant eu peu de durée et l'écoulement des eaux s'étant opéré rapidement, les dommages furent peu considérables.

La masse d'eau qui tomba du 17 au 20 octobre 1876, 349^{mm} en soixante-trois heures, fit plus de mal et produisit de nombreux désastres.

Dans la Cerdagne française, le pont sur la Sègre, à Bourgmadame, fut emporté le 19 à minuit; en Roussillon les ravages furent très étendus.

« Les bords du Tech ont peu souffert. La route nationale n° 114, de Perpignan à Port-Vendres, a été coupée près d'Elne, sur la rive droite, et le courant a creusé un grand trou dans lequel un boucher monté sur une jardinière s'est noyé. Les piles du pont du chemin de fer ont été affouillées : le tablier ne reposait plus que sur les culées des deux extrémités et l'on a dû s'empresser de les consolider.

» Les bords de l'Agly ont relativement été plus éprouvés, mais peu cependant en comparaison des pertes énormes occasionnées par la crue de la Tet.

» Un des affluents de l'Agly, le Roboul, dont le lit est habituellement à sec, a roulé, tout d'un coup, des masses d'eau si puissantes que le pont du chemin de fer, de deux arches et en pierre, a été renversé et que la voie a été enlevée sur une longueur de 655^m.

» Toute la *Salanque* a été submergée par l'Agly et deux cents maisons de Saint-Laurent ont été envahies par les eaux.

» La rivière de la Tet a occasionné de plus grandes pertes. Cette rivière prend sa naissance aux pieds de Puig-Peric, à 2825^{m} au-dessus du niveau de la mer et, après un parcours de plus de 100^{km}, va se jeter à la mer, tout près de Canet.

» La partie haute de la vallée a peu souffert; tout s'est borné à quelques éboulements peu inquiétants. Dès que les affluents sont venus grossir la Tet, les ravages ont commencé. A Thuès, village situé à 800^{m} d'altitude, des maisons situées sur les bords de cette rivière ont été emportées. D'autres maisons se sont aussi écroulées à Corneilla, à Vernet, à Villefranche, etc. Des moulins établis à Villefranche, Ria et Prades ont été renversés. Les constructions de la Société métallurgique, à 200^{m} de Prades, ont été menacées, mais quelques pans de murs seulement se sont écroulés. Les piles du pont de Prades ont été affouillées par les eaux qui, en grossissant, ont enlevé deux arches du pont d'Eus et emporté les cintres du pont en construction près de Millas. Enfin, en nous rapprochant de l'embouchure de la Tet, la coupure d'une des berges de la rive gauche, au lieu dit *la Colomine d'Oms*, a jeté le courant sur le village de Villelongue, qui s'est trouvé cerné par les eaux; pendant quelques jours ses habitants ont été en proie à de très sérieuses inquiétudes.

» Presque tout s'est borné à des dégâts matériels et une seule personne a péri au milieu de ces désastres. »

J'ai soigneusement décrit tous les détails relatifs à cette inondation dans une Note que j'ai publiée dans le *Bulletin météorologique des Pyrénées-Orientales*, année 1876, p. 95 : *Inondation du* 18 *octobre* 1876.

Des ravages semblables à ceux qui furent occasionnés par les fortes crues des siècles derniers, qui enlevaient les hommes et les animaux et emportaient les maisons, les digues et les ponts paraissent se produire moins fréquemment. Il est donc probable qu'il tombait plus souvent à cette époque, dans notre département, des averses torrentielles plus redoutables que celles que nous avons enregistrées dans ces derniers temps.

X. — Phénomènes atmosphériques divers.

Les phénomènes optiques de l'atmosphère, tous ceux qui se rattachent à l'électricité de l'air et un certain nombre d'autres phénomènes de nature plus ou moins problématique, sont utiles à connaître. On ne peut les bien observer que dans des Observatoires convenablement disposés; dans l'intérieur d'une ville, cette étude est impossible et les relevés qui ont été faits jusqu'à présent, à Perpignan, sont tellement incomplets que nous croyons ne devoir les donner que

comme un simple renseignement. Nous avons résumé dans le Tableau suivant le nombre de fois que certains d'entre eux ont été observés pendant les dix dernières années :

	Nombre moyen par année de jours de							
	rosée.	gelée blanche.	gelée.	neige.	brouillard.	vapeurs.	orage.	grêle.
Décembre.....	2,0	3,8	3,5	0,4	5,4	3,4	0,0	0,0
Janvier.....	3,2	3,1	3,1	0,5	4,7	3,8	0,0	0,0
Février.....	4,4	1,3	0,4	0,2	2,5	4,4	0,4	0,2
Mars.....	3,3	1,1	0,2	0,4	1,9	2,0	0,4	0,3
Avril.....	1,2	0,1	0,0	0,0	0,9	1,3	0,7	0,2
Mai.....	1,1	0,0	0,0	0,0	0,7	3,3	1,9	0,0
Juin.....	2,9	0,0	0,0	0,0	0,5	6,1	2,8	0,1
Juillet.....	2,7	0,0	0,0	0,0	1,6	7,1	3,2	0,1
Août.....	4,7	0,0	0,0	0,0	2,5	4,6	3,8	0,1
Septembre	3,7	0,0	0,0	0,0	2,2	3,9	2,0	0,0
Octobre.....	4,4	0,1	0,0	0,0	2,6	3,5	1,5	0,0
Novembre.....	2,5	1,8	0,3	0,2	2,6	3,3	0,5	0,0
Hiver.....	9,6	8,2	7,0	1,1	12,6	11,6	0,4	0,2
Printemps.....	11,6	1,2	0,2	0,4	3,5	6,6	3,0	0,5
Été.....	10,3	0,0	0,0	0,0	4,6	17,8	9,8	0,3
Automne.....	10,6	1,9	0,3	0,2	7,4	10,7	4,0	0,0
Année.....	42,1	11,3	7,5	1,7	28,1	46,7	17,2	1,0

Depuis le commencement de l'année 1882 le nouvel Observatoire régional, créé à Perpignan par l'État avec le concours de la ville et du département, est en plein exercice. Des aides expérimentés inscrivent avec soin tous les phénomènes qui se passent sous leurs yeux; nous pourrons donc, dans quelques années, combler une lacune que nous ne pouvons pas éviter aujourd'hui et ajouter à notre travail les renseignements indispensables pour bien connaître le climat du pays que nous habitons.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

I. Historique des observations 93

Observations anciennes 93
Observations nouvelles 94
Nombre d'observations diurnes 96
Vérification des instruments 97
Exposition des instruments 98
Contrôle des observations 101

II. Topographie 102

III. Pression atmosphérique 103

Hauteur moyenne annuelle du baromètre 104
Variations de la hauteur moyenne annuelle d'une année à l'autre 105
Hauteurs barométriques extrêmes annuelles 106
Écart des minima et des maxima barométriques 107
Fréquence mensuelle des pressions extrêmes 108
Marche annuelle de la pression atmosphérique. — Époques des extrêmes 108
Extrêmes barométriques mensuels 109
Hauteur moyenne mensuelle du baromètre à midi 111
Variation barométrique entre deux midis consécutifs 112
Hauteur moyenne annuelle à diverses heures 114
Marche diurne de la pression atmosphérique 115
Variation barométrique par les différents vents 117
Grandes variations barométriques accidentelles 117
Mouvements barométriques pendant les orages 118

IV. Température de l'air 119

Température moyenne annuelle 119
Températures extrêmes : minima, maxima, écarts 120
Fréquence mensuelle des minima et des maxima absolus 122
Jours de gelée 122
Températures moyennes mensuelles 123
Températures moyennes des saisons 128
Écart des températures extrêmes mensuelles et diurnes 130
Variation thermométrique diurne 131
Température probable de chaque jour de l'année 132

V. Humidité relative de l'air 140

Humidité moyenne annuelle 140
Variation mensuelle de l'humidité relative 141
Minima mensuels de l'état hygrométrique 142
Différence de l'humidité relative d'un jour à l'autre, à 9^h du matin 144
Marche diurne de l'humidité relative 145
Variation de l'humidité relative par les différents vents 146

Pages.

VI. Évaporation 146

Froid produit par l'évaporation 147
Effets de l'évaporation sur les végétaux et sur l'organisme humain. — Congélation des rivières 147
Hauteur moyenne annuelle et mensuelle de l'évaporation 149
Maxima et minima diurnes mensuels 150

VII. État du ciel 151

Marche annuelle et mensuelle de la nébulosité 151

VIII. Vent 152

Vent, sa cause, ses effets, utilité de son étude 152
Instruments d'observation 153
Exposition des appareils 155
Augmentation de la vitesse suivant la hauteur 157
Influence de la forme, de la hauteur et de la direction des reliefs du sol sur le vent 161

Direction du Vent.

Noms vulgaires ou catalans des différents vents. — Leurs caractères 163
Fréquence mensuelle et saisonnière des vents 164
Direction moyenne du vent aux divers mois 167
Fréquence moyenne des vents aux différentes heures 169
Direction moyenne annuelle du vent aux diverses heures 170
Pression barométrique moyenne mensuelle par les différents vents 171
Température moyenne mensuelle par les différents vents 172
Humidité relative moyenne par les différents vents 173
Degré de nébulosité du ciel par les différents vents 173

Vitesse du Vent.

Vitesse et force du vent. — Méthodes de mesure 174
Vitesse moyenne mensuelle et saisonnière du vent 176
Vitesse moyenne horaire aux différents mois et aux diverses saisons 177
Vents forts : leurs causes, leurs caractères, persistance, rafales 178
Vents très forts : leurs effets, renversement des trains 180

IX. Pluie 184

Historique des observations pluviométriques 184
Instruments d'observation 185
Quantité annuelle de pluie 186
Répartition de la pluie par mois et par saisons 187
Périodes pluvieuses et périodes de sécheresse 191
Probabilité de la pluie d'après la normale diurne 193
Grandes averses. — Fortes pluies. — Inondations 195

X. Phénomènes atmosphériques divers 201

TABLE DES MATIÈRES.

TEXTE.

Pages.

INTRODUCTION v

RAPPORT lu le 13 avril 1882, à la quatrième séance générale du Conseil du Bureau central, par M. le Président du Conseil vii

ÉTUDE DES ORAGES EN FRANCE.

Résumé des orages en France et de l'état de l'atmosphère pendant l'année 1880, par M. FRON. A.1

Rapport sur les orages de l'année 1880 dans le sud-ouest de la France, par M. LESPIAULT.. A.17

Mémoire sur les tourbillons atmosphériques du golfe de Gênes, par M. J.-R. PLUMANDON.. A.25

MÉMOIRES DIVERS.

Températures du sol et de l'air observées au Muséum d'Histoire naturelle pendant l'année 1881, par MM. Edmond et Henri BECQUEREL B.1

Étude sur le climat de l'Algérie, par M. Alfred ANGOT B.7

Pluviosité moyenne en France par vents des régions ouest, pendant les années 1877, 1878, 1879, par M. ROLLIN B.37

Marche diurne des divers éléments météorologiques à Sainte-Honorine-du-Fay (Calvados), par M. Alfred ANGOT B.77

Climatologie du Roussillon, par M. le Dr FINES B.93

PLANCHES.

ÉTUDE DES ORAGES EN FRANCE. Planches.

Cartes journalières des orages de l'année 1880 (Mémoire de M. Fron) ..... A. 1 à A.12

Cartes générales des principaux orages de l'année 1880 (Mémoire de M. Fron).... A.13 à A.17

Cartes des pluies correspondant à ces périodes orageuses (Mémoire de M. Fron).. A.18 à A.20

MÉMOIRES DIVERS.

Climat de l'Algérie (Mémoire de M. Angot) ..... B. 1 à B. 8

Pluviosité en France par vents d'Ouest (Mémoire de M. Rollin) ..... B. 9 à B.10

Climatologie du Roussillon (Mémoire de M. le Dr Fines) ..... B.11 à B.20

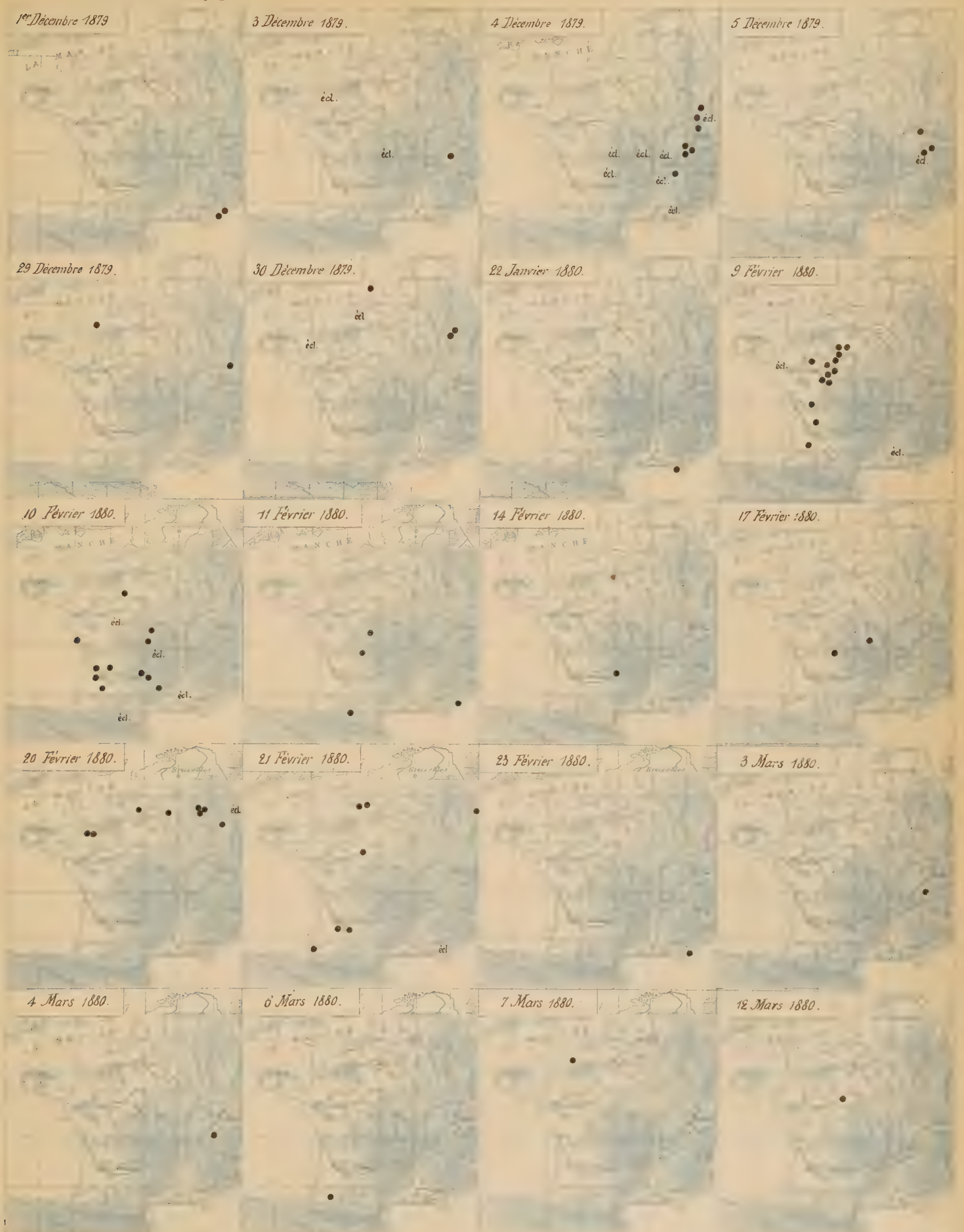
FIN.

7660 Paris. — Imprimerie de GAUTHIER-VILLARS, quai des Grands-Augustins, 55.

CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1880

Bureau Central Météorologique de France

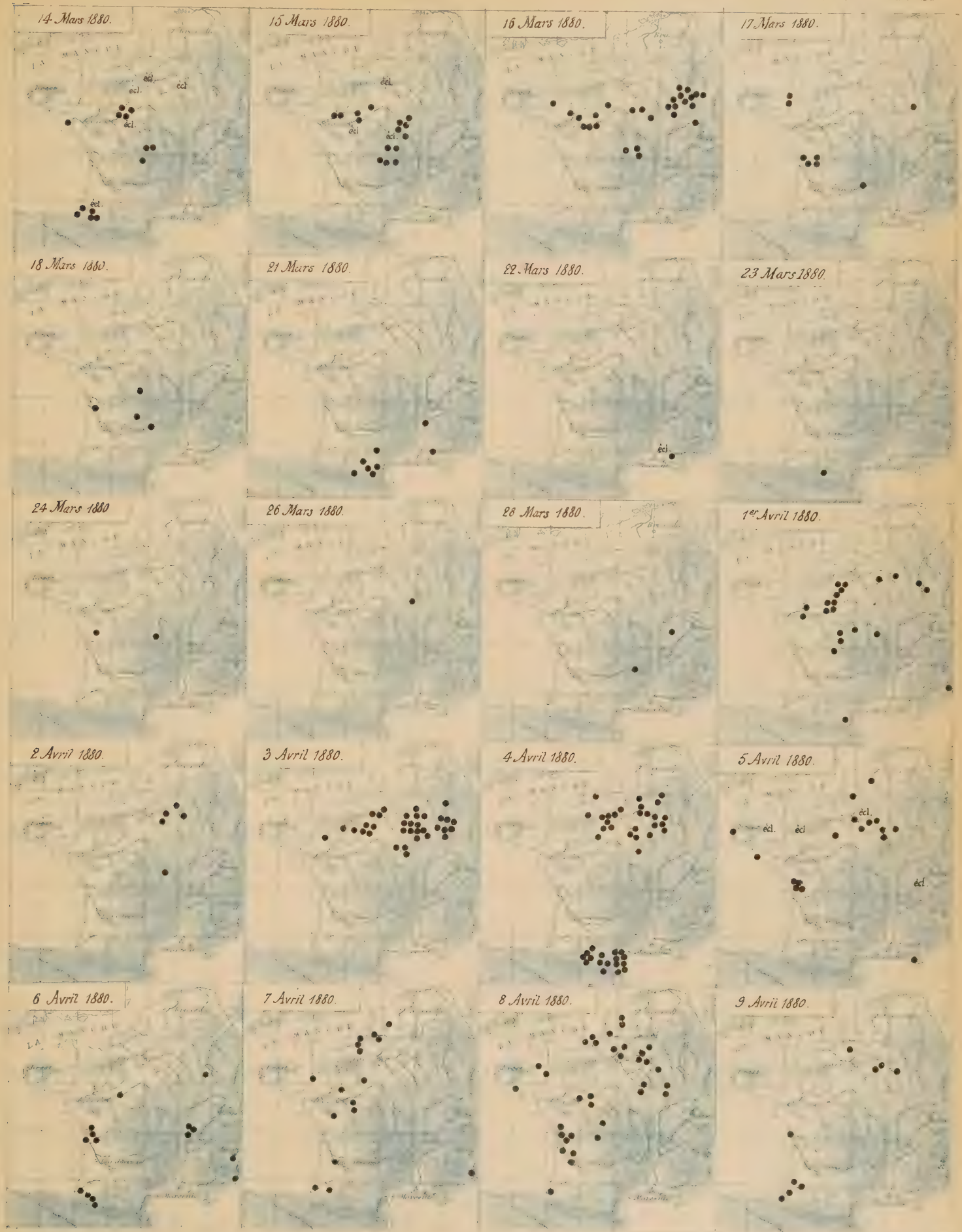
Annales de 1881. T1_Pl.A.1



CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1880

Bureau Central Météorologique de France

Annales de 1881. T1_Pl.A.2

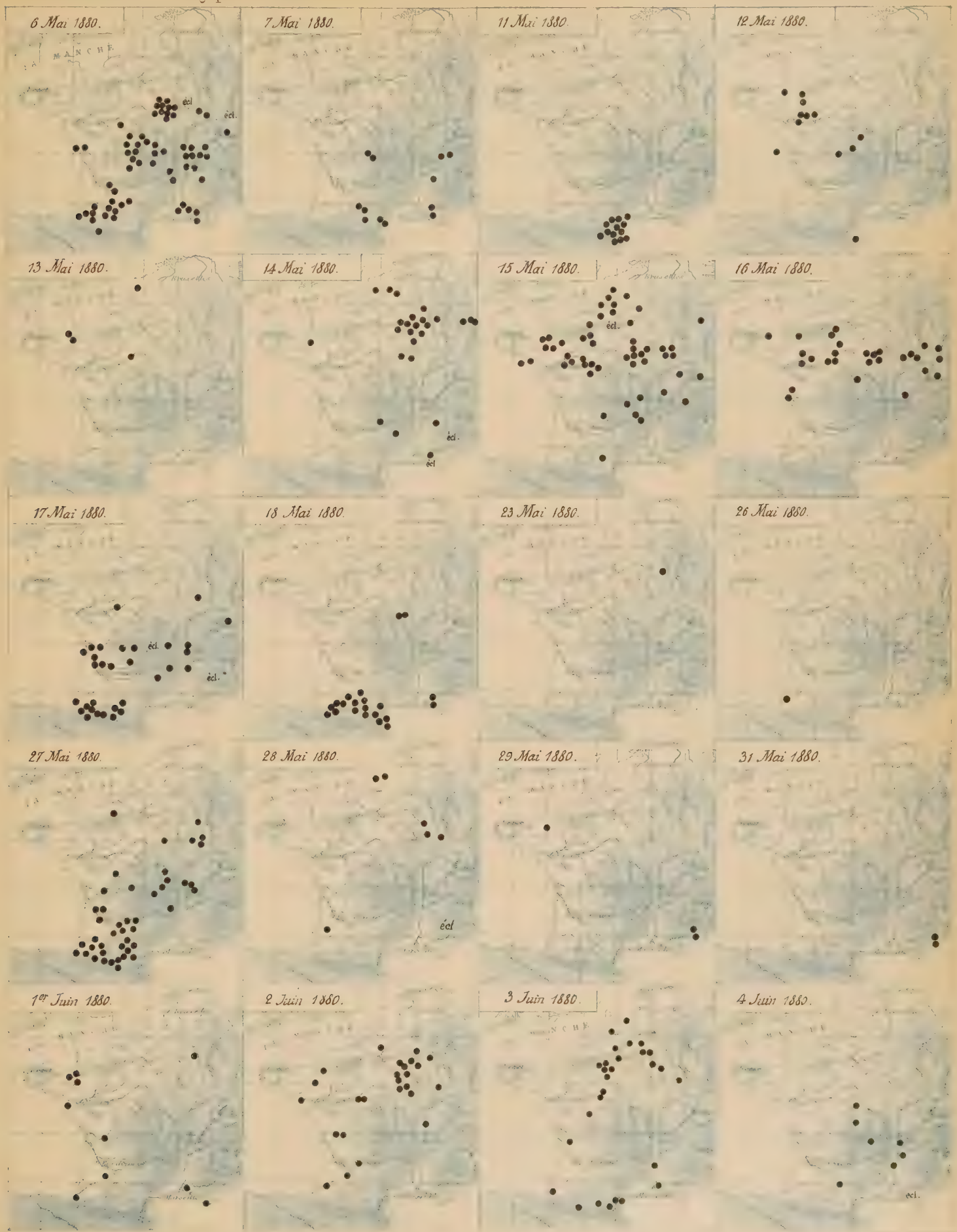


CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1880

Bureau Central Météorologique de France

CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1880

Bureau Central Météorologique de France — Annales de 1881. T1_Pl.A.4.



CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1880

Bureau Central Météorologique de France

CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1880

Bureau Central Météorologique de France

Annales de 1881. T1_Pl.A 6

25 Juin 1880.

26 Juin 1880.

27 Juin 1880

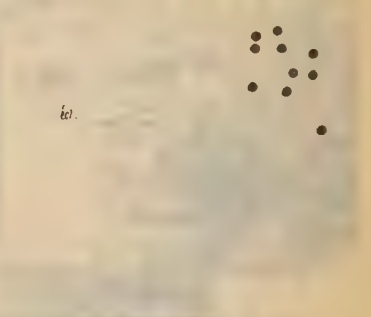
30 Juin 1880

1er Juillet 1880.

2 Juillet 1880.

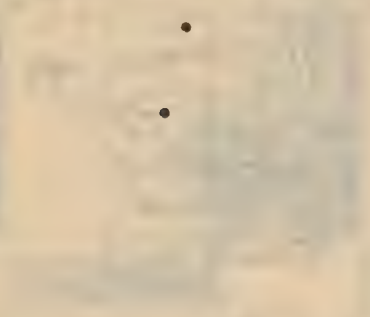
3 Juillet 1880.

4 Juillet 1880.

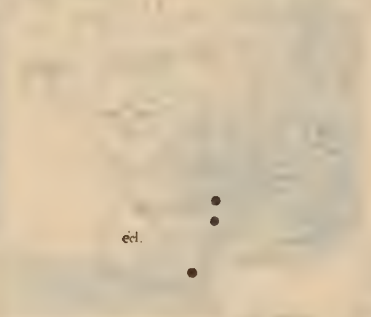


5 Juillet 1880.

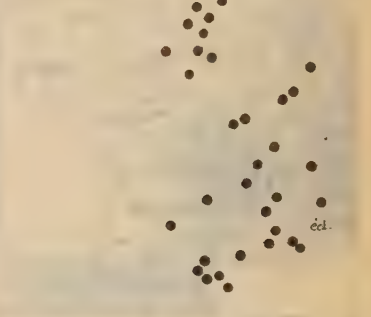
6 Juillet 1880.



7 Juillet 1880.

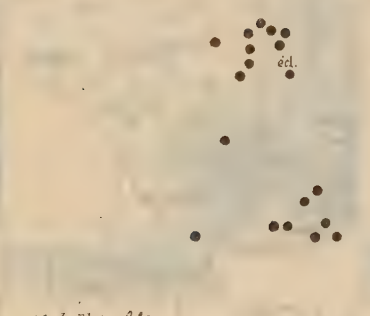


8 Juillet 1880.

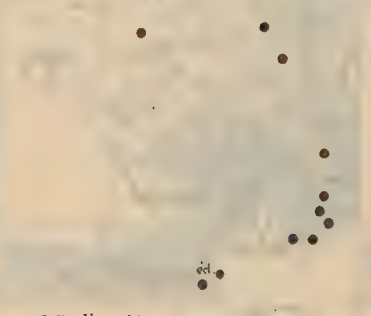


9 Juillet 1880.

10 Juillet 1880



11 Juillet 1880.



12 Juillet 1880.

13 Juillet 1880.

14 Juillet 1880.

15 Juillet 1880.

16 Juillet 1880.

CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1880

Bureau Central Météorologique de France

Annales de 1881. T.I.-Pl.A.7

CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1880

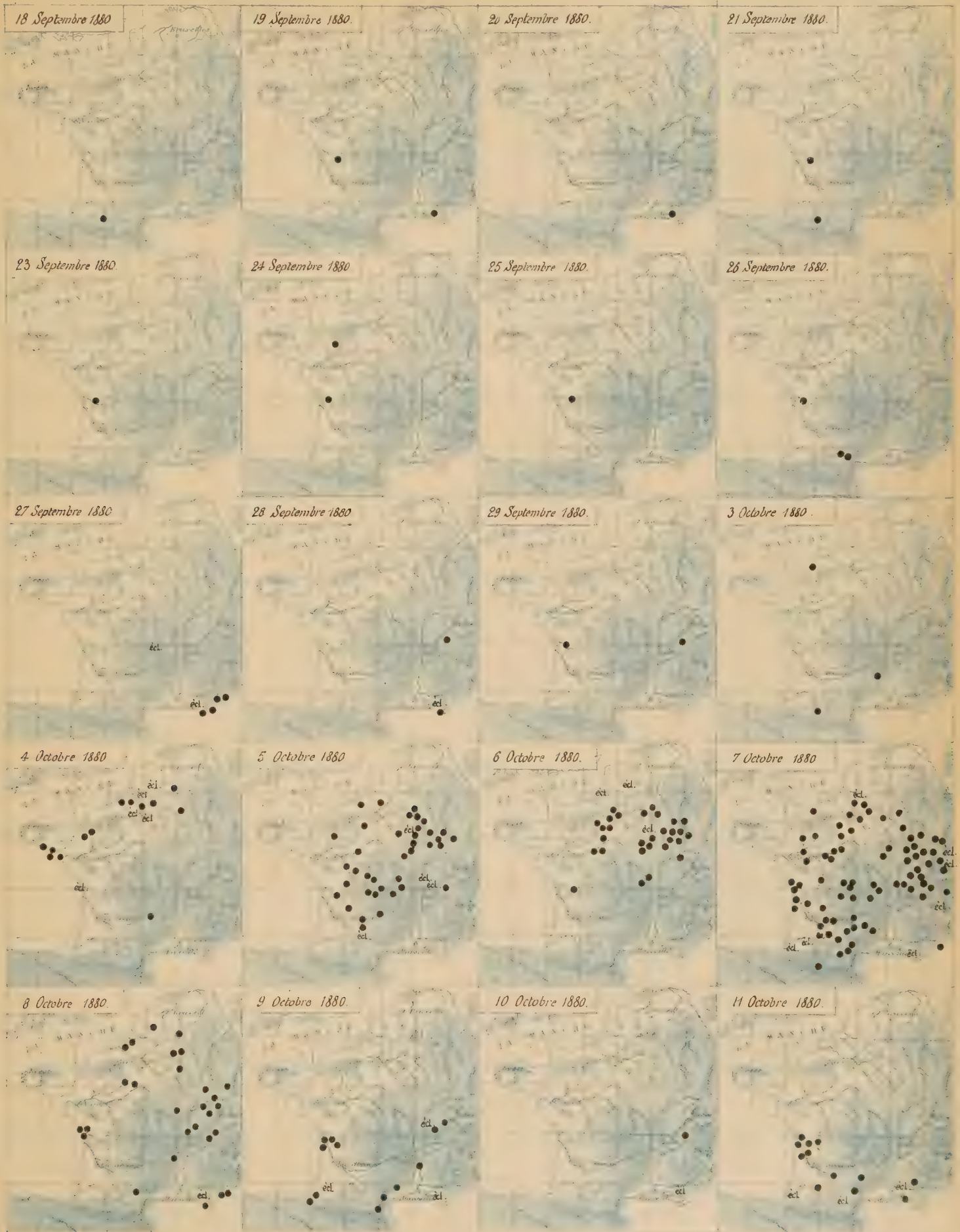
CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1880

Bureau Central Météorologique de France

CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1880

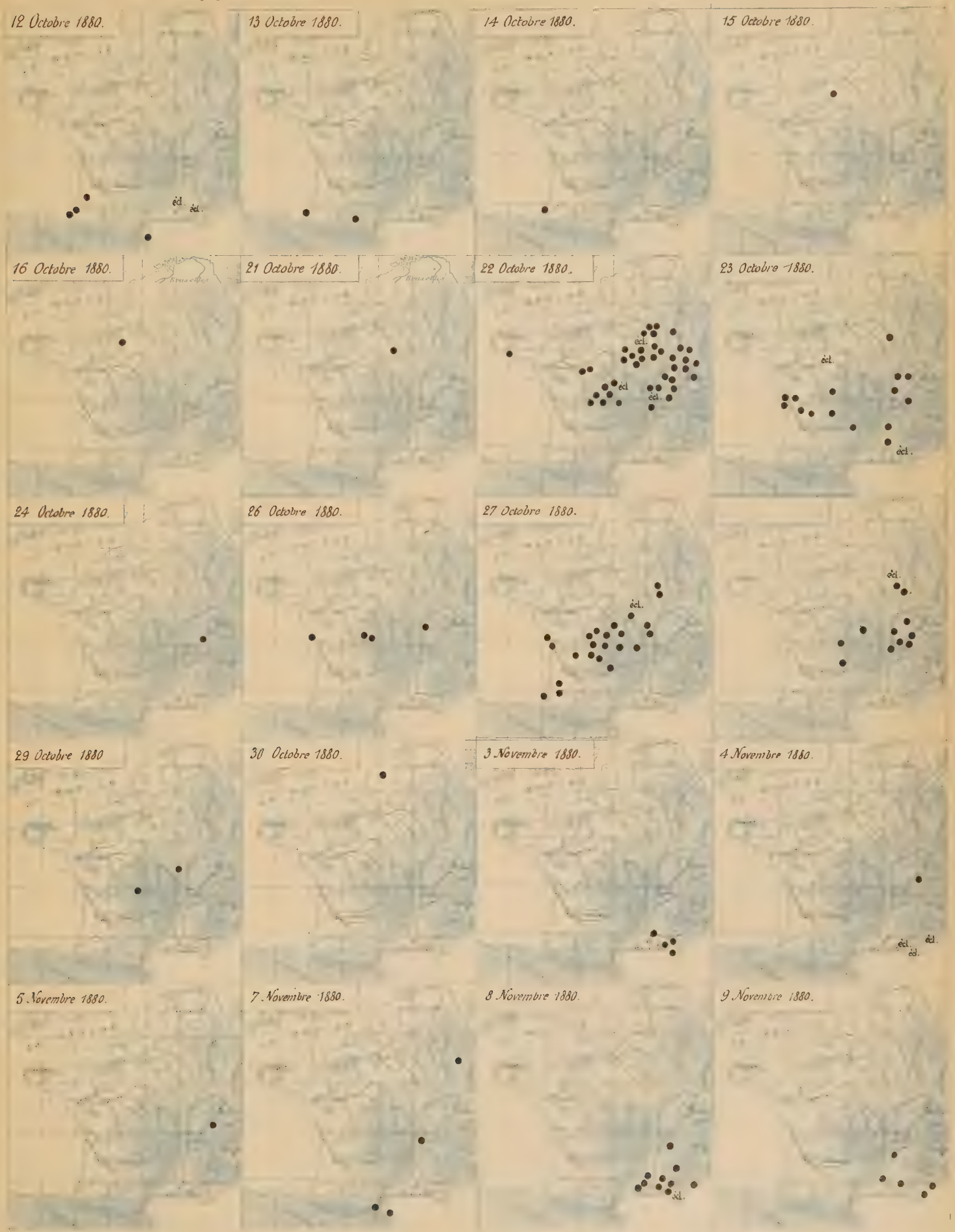
Bureau Central Météorologique de France

Annales de 1881. T1_Pl A10



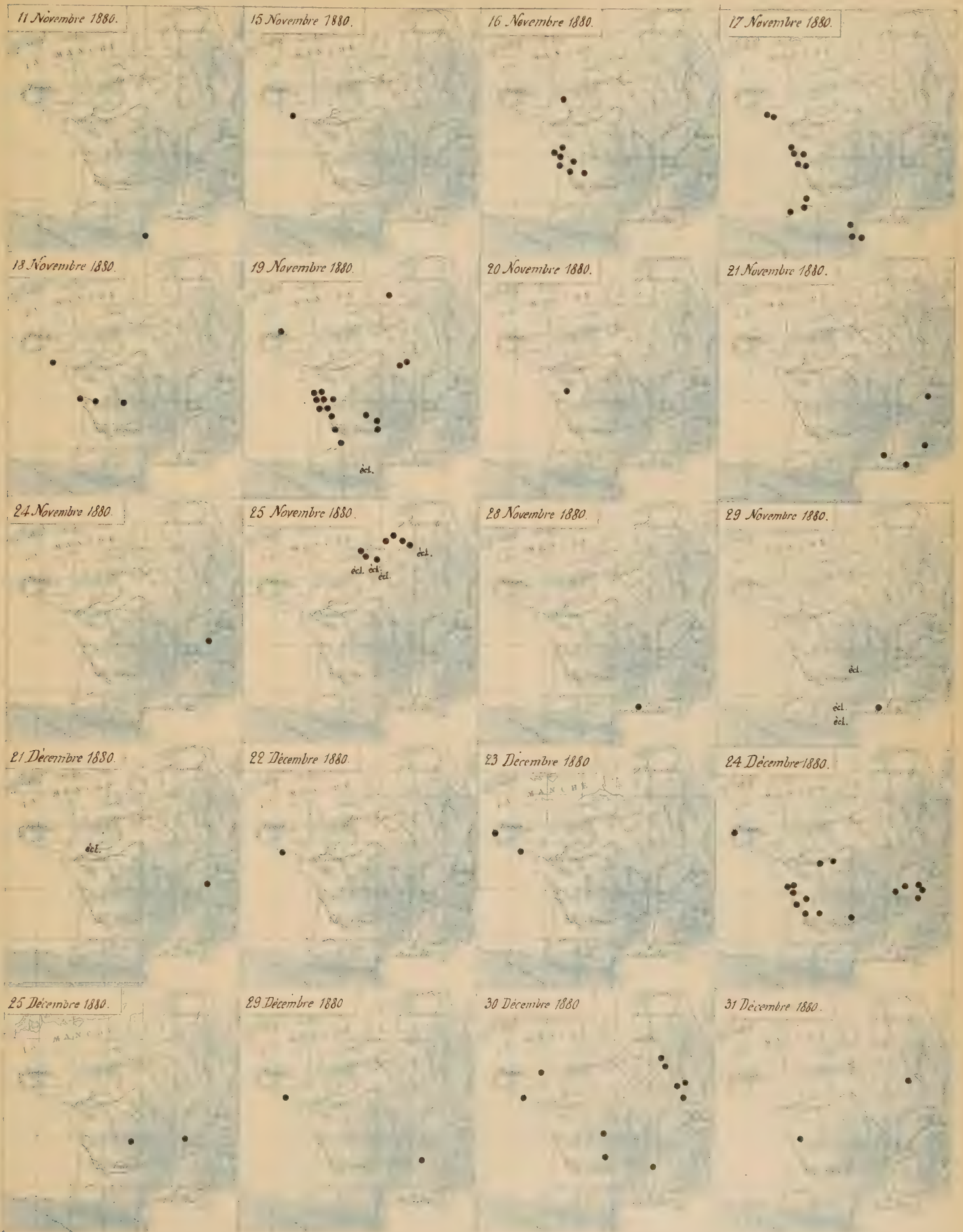
CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1880

Bureau Central Météorologique de France — Annales de 1881. T1_Pl.A11



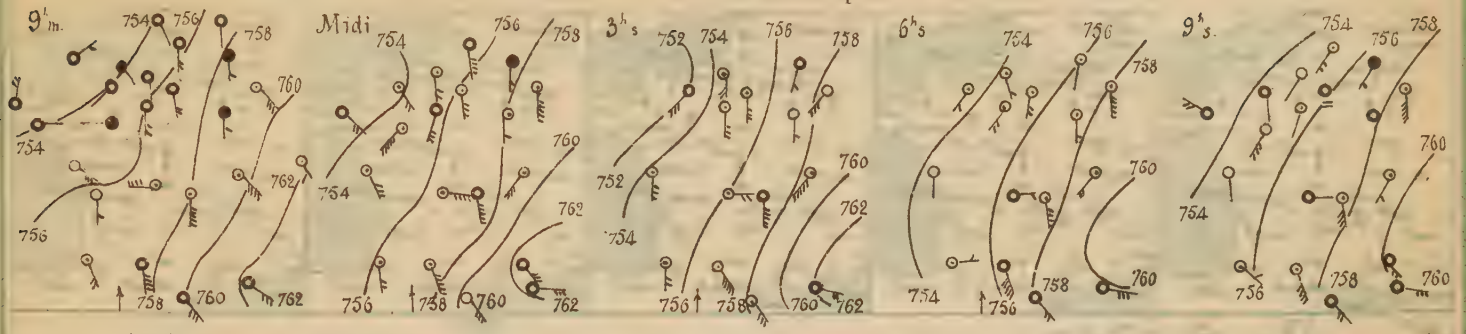
CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1880

Bureau Central Météorologique de France



ORAGES DU 14 AVRIL 1880.

Observations trihoraires. Pression barométrique, vent et état du ciel.



LÉGENDE

Les flèches indiquent le sens général de progression de l'orage.

Les lignes transversales réunissent les points sur lesquels l'orage a passé à la même heure.

Dégâts produits par la grêle.

Grêle sans dégâts.

Chutes de foudre.

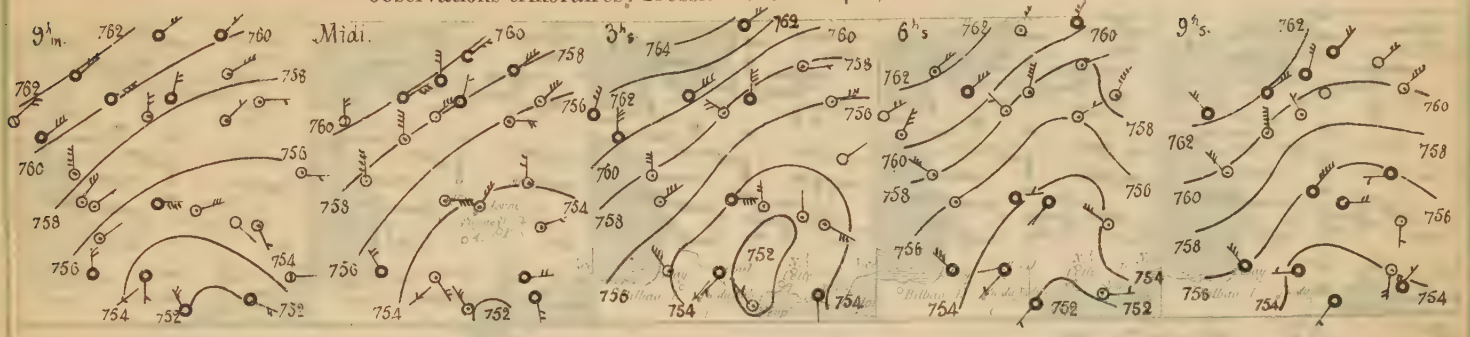
Nota. *Les petites cartes placées à la partie supérieure, représentent les isobares obtenues avec les observations faites dans les stations françaises.*

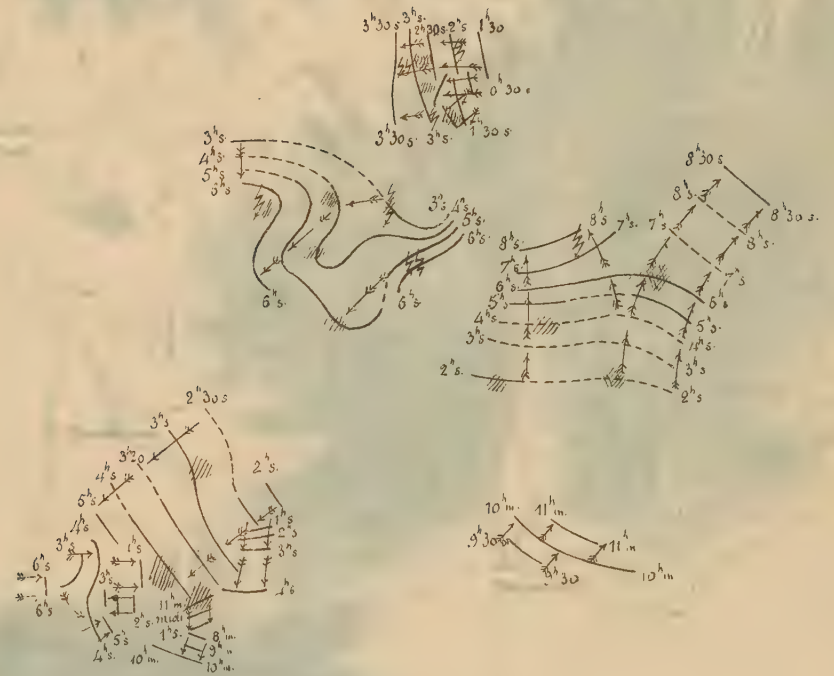
ORAGES DU 6 MAI 1880.

Bureau Central Météorologique de France

Annales de 1881. T.I. Pl. A 14.

Observations trihoraires. Pression barométrique, vent et état du ciel.





LÉGENDE

Les flèches indiquent le sens général de progression de l'orage.

Les lignes transversales réunissent les points sur lesquels l'orage a passé à la même heure.

Dégâts produits par la grêle.

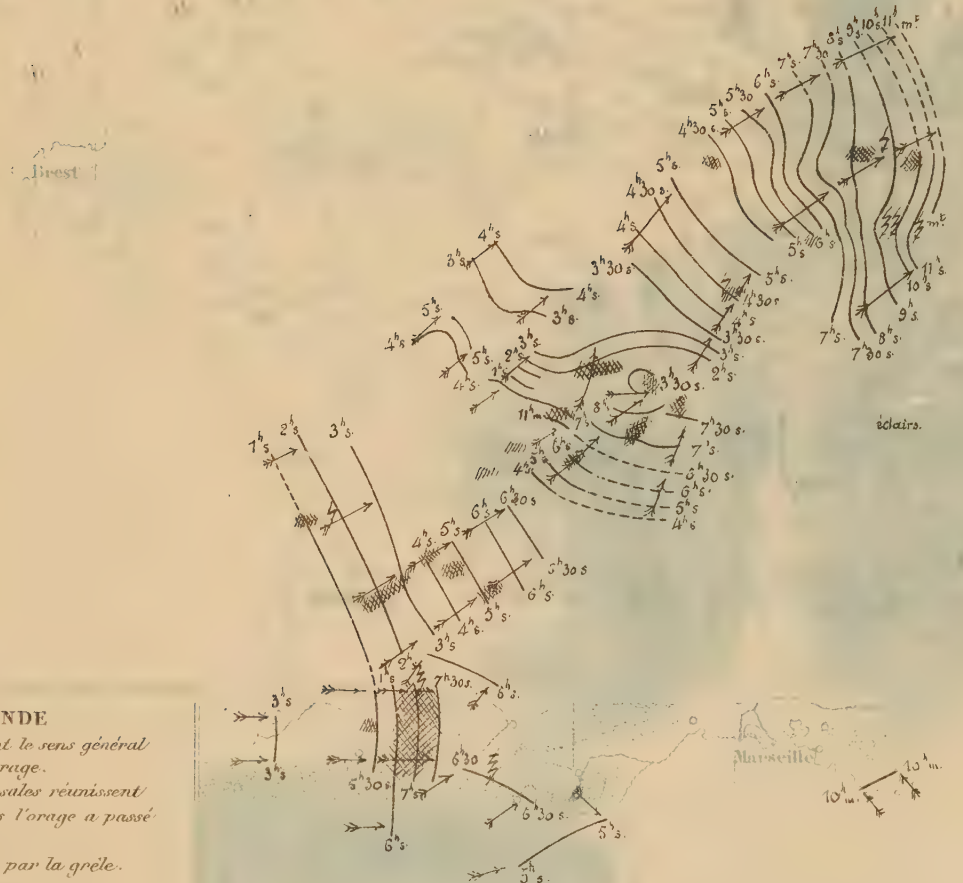
Grêle sans dégâts.

Chutes de foudre.

Nota. *Les petites cartes placées à la partie supérieure représentent les isobares obtenues avec les observations faites dans les stations françaises.*

ORAGES DU 10 JUIN 1880.

Observations trihoraires. Pression barométrique, vent et état du ciel.



LÉGENDE

Les flèches indiquent le sens général de progression de l'orage.

Les lignes transversales réunissent les points sur lesquels l'orage a passé à la même heure.

Dégâts produits par la grêle.

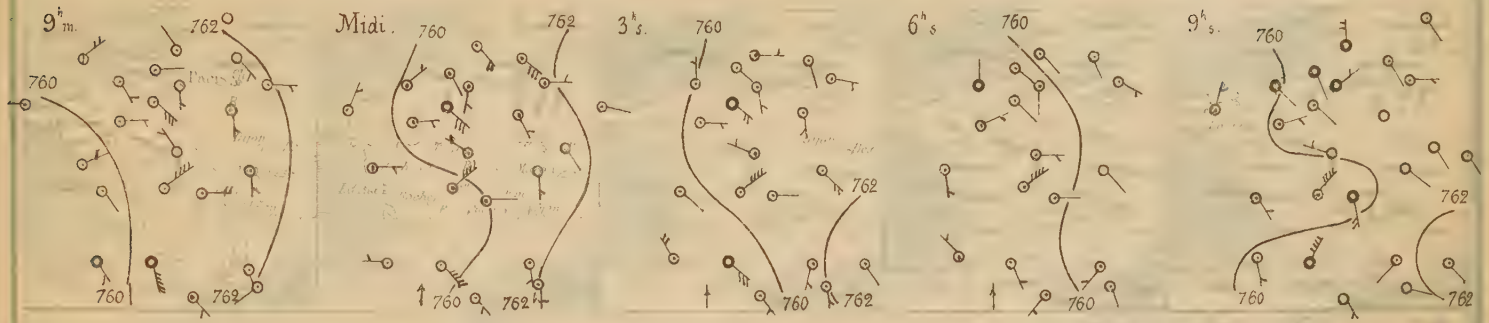
Grêle sans dégâts.

Chutes de foudre.

Nota. *Les petites cartes placées à la partie supérieure, représentent les isobares obtenues avec les observations faites dans les stations françaises.*

ORAGES DU 25 AOÛT 1880.

Observations trihoraires. Pression barométrique, vent et état du ciel.



LÉGENDE

Les flèches indiquent le sens général de progression de l'orage.

Les lignes transversales réunissent les points sur lesquels l'orage a passé à la même heure.

Dégâts produits par la grêle.

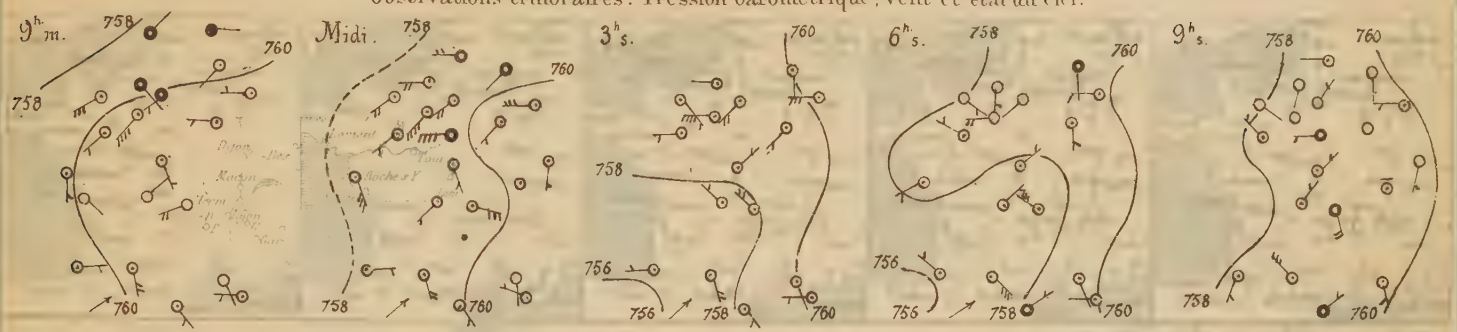
Grêle sans dégâts.

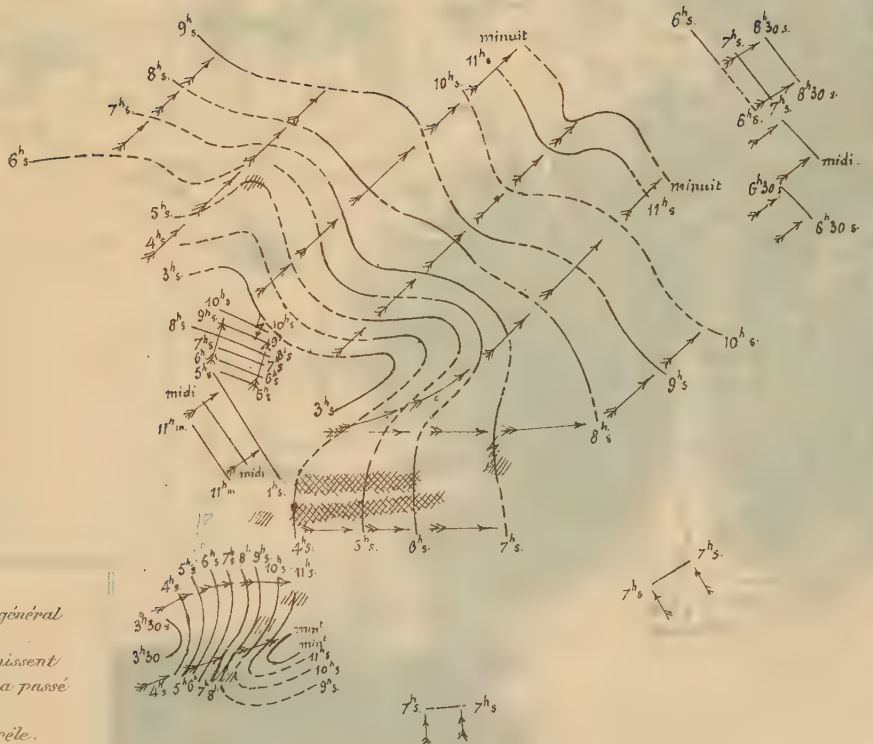
Chutes de foudre.

Nota. *Les petites cartes placées à la partie supérieure, représentent les isobares obtenues avec les observations faites dans les stations françaises.*

ORAGES DU 9 SEPTEMBRE 1880.

Observations trihoraires. Pression barométrique, vent et état du ciel.





LÉGENDE

Les flèches indiquent le sens général de progression de l'orage.

Les lignes transversales réunissent les points sur lesquels l'orage a passé à la même heure.

Dégâts produits par la grêle.

Grêle sans dégâts.

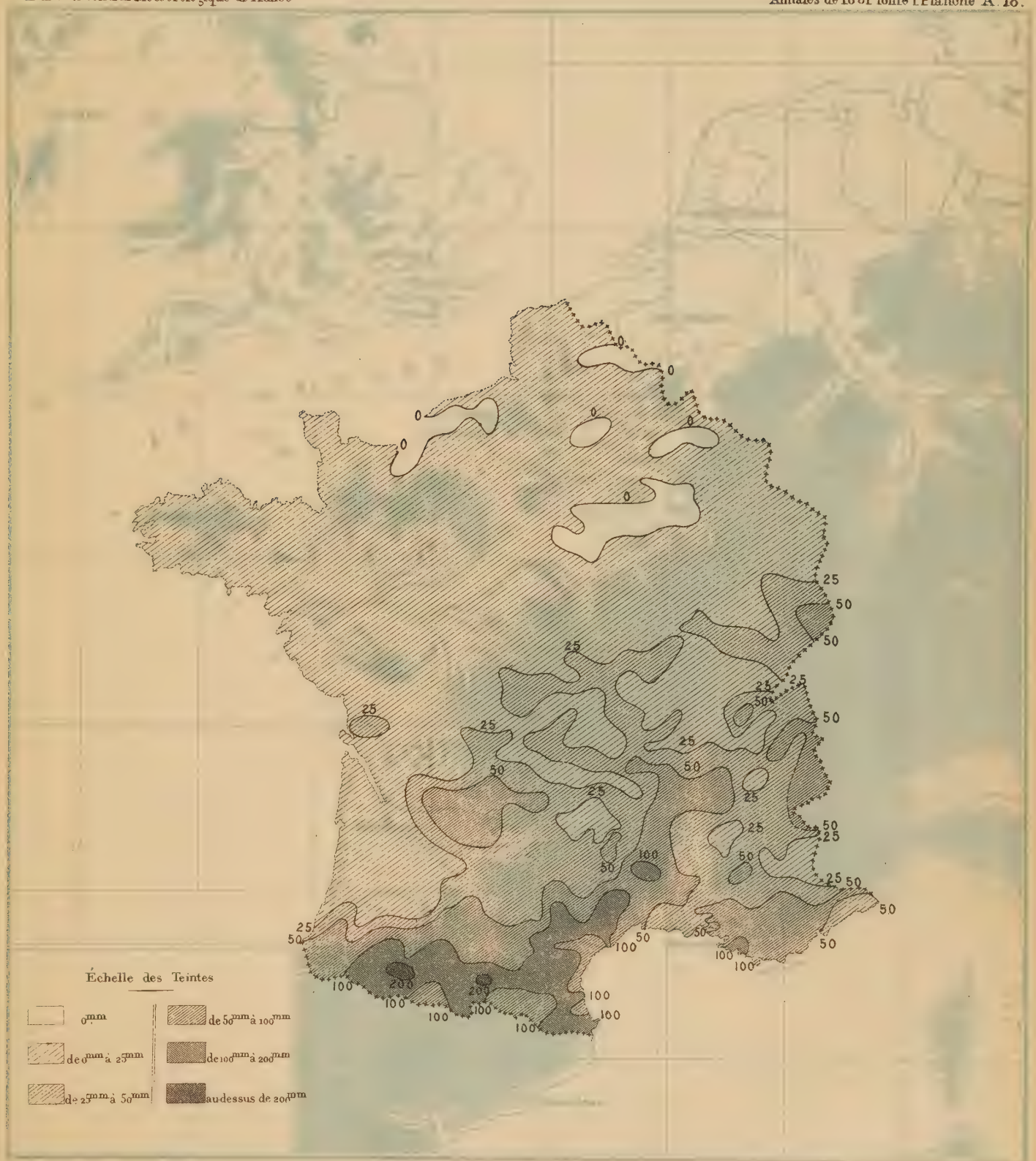
Chutes de foudre.

Nota. *Les petites cartes placées à la partie supérieure représentent les isobares obtenues avec les observations faites dans les stations françaises.*

PLUIES DU 1ER AU 20 MAI 1880

Bureau Central Météorologique de France

Annales de 1881 Tome I Planche A. 18.



PLUIES DU 5 AU 12 JUIN 1880

Bureau Central Météorologique de France

Annales de 1881 Tome I Planche A 19

PLUIES DU 1ER AU 15 SEPTEMBRE 1880

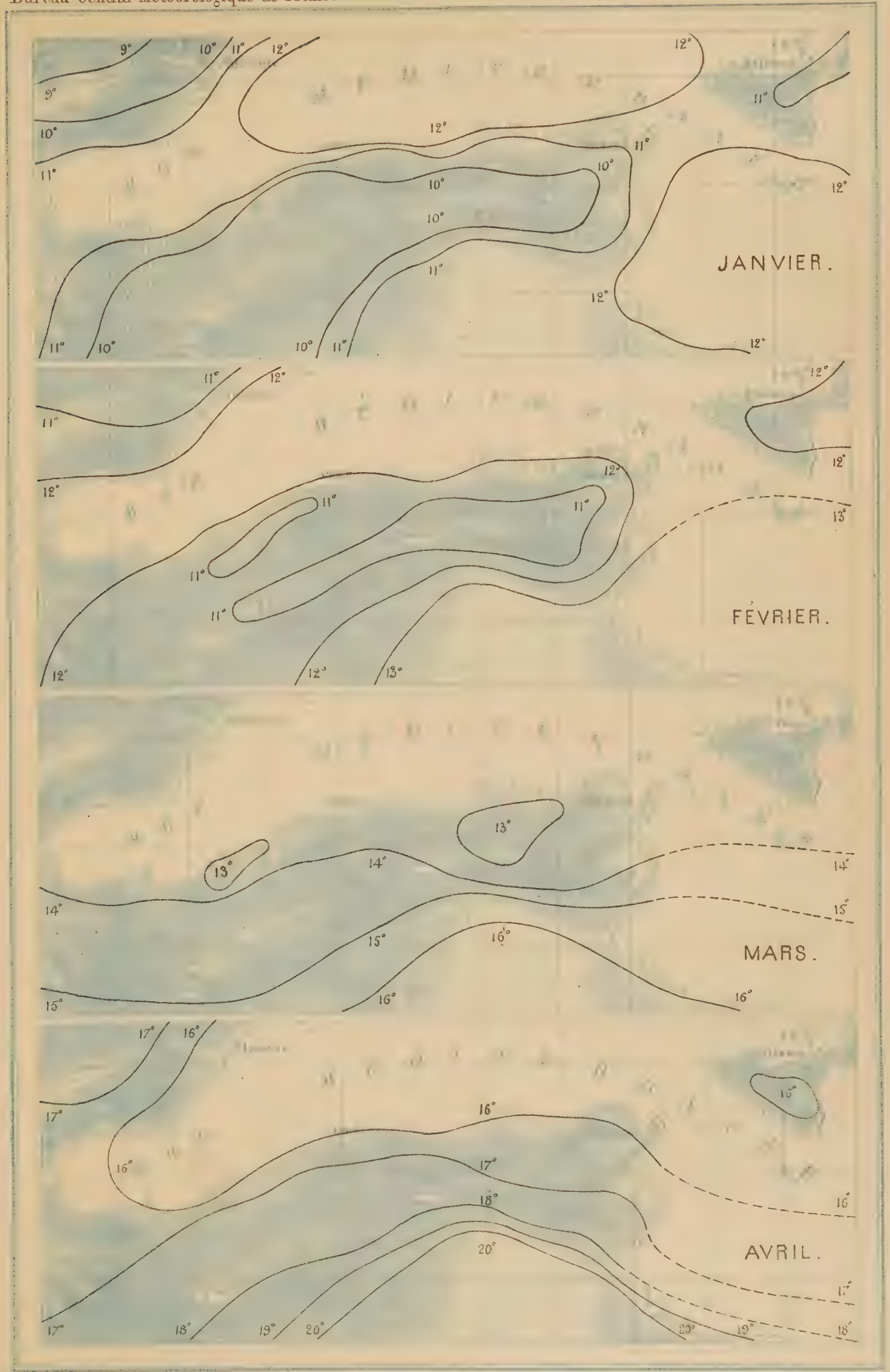
Bureau Central Météorologique de France. Annales de 1881 Tome I Planche. A. 20.

CLIMAT DE L'ALGÉRIE

Températures Moyennes (1860-1879)

Bureau Central Météorologique de France

Annales de 1881. T1. Pl. B. I.

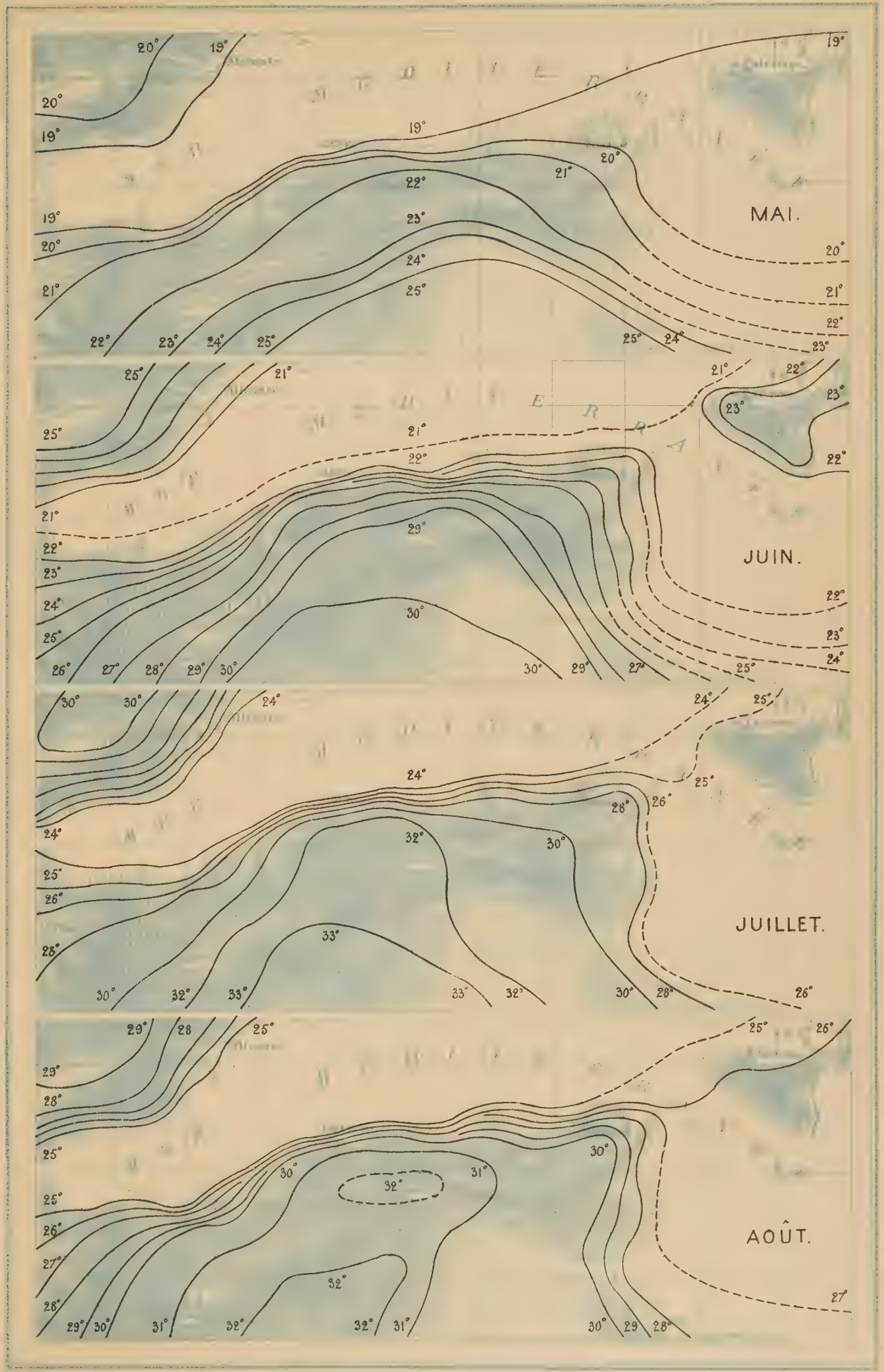


Paris — Imp. ERHARD, 38bis, Rue Denfert Rochereau.

CLIMAT DE L'ALGÉRIE

Températures Moyennes (1860-1879)

Bureau Central Météorologique de France — Annales de 1881. T1.Pl.B.2.

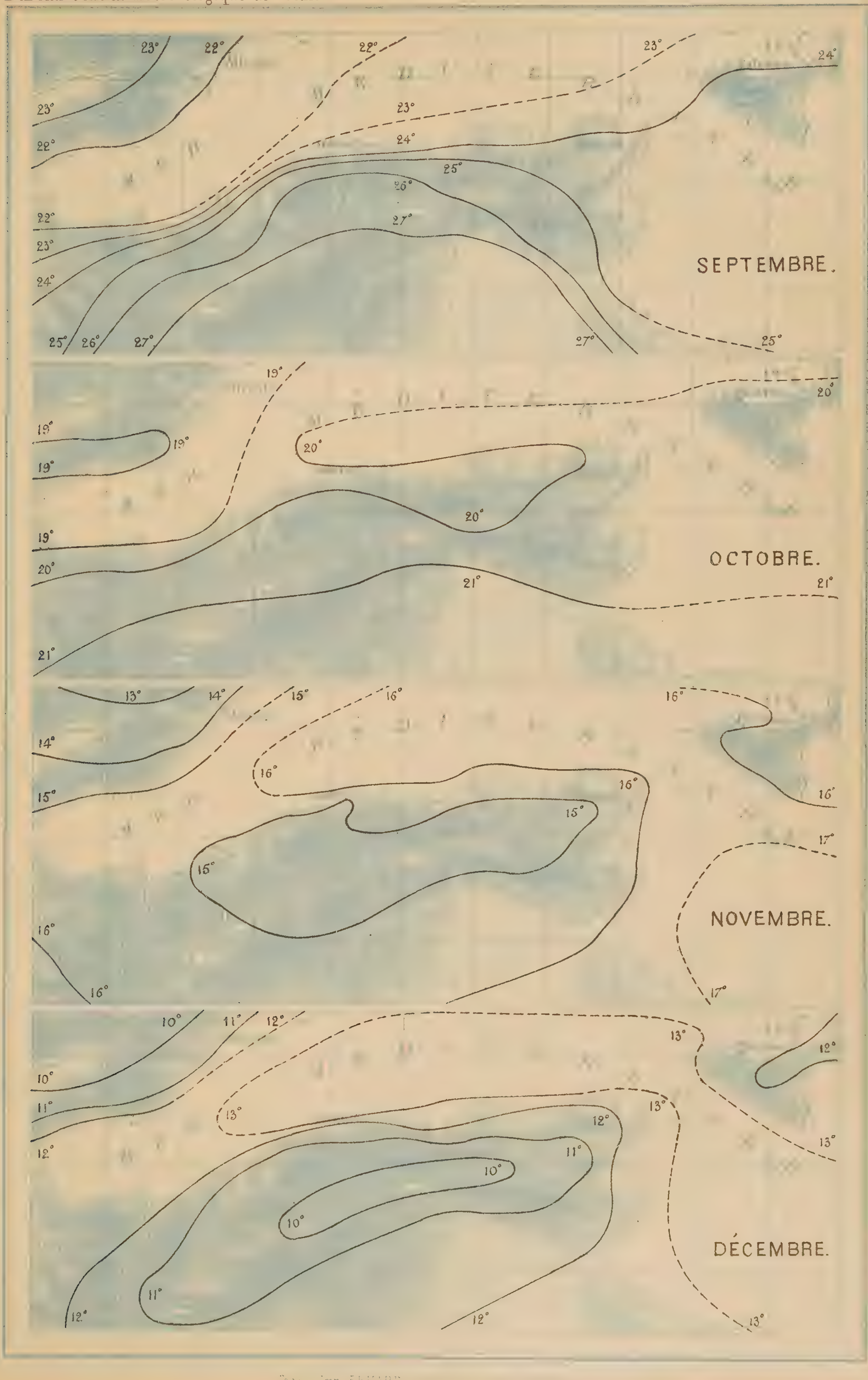


CLIMAT DE L'ALGÉRIE

Températures Moyennes (1860-1879)

Bureau Central Météorologique de France

Annales de 1881. T.1_Pl.B.3.



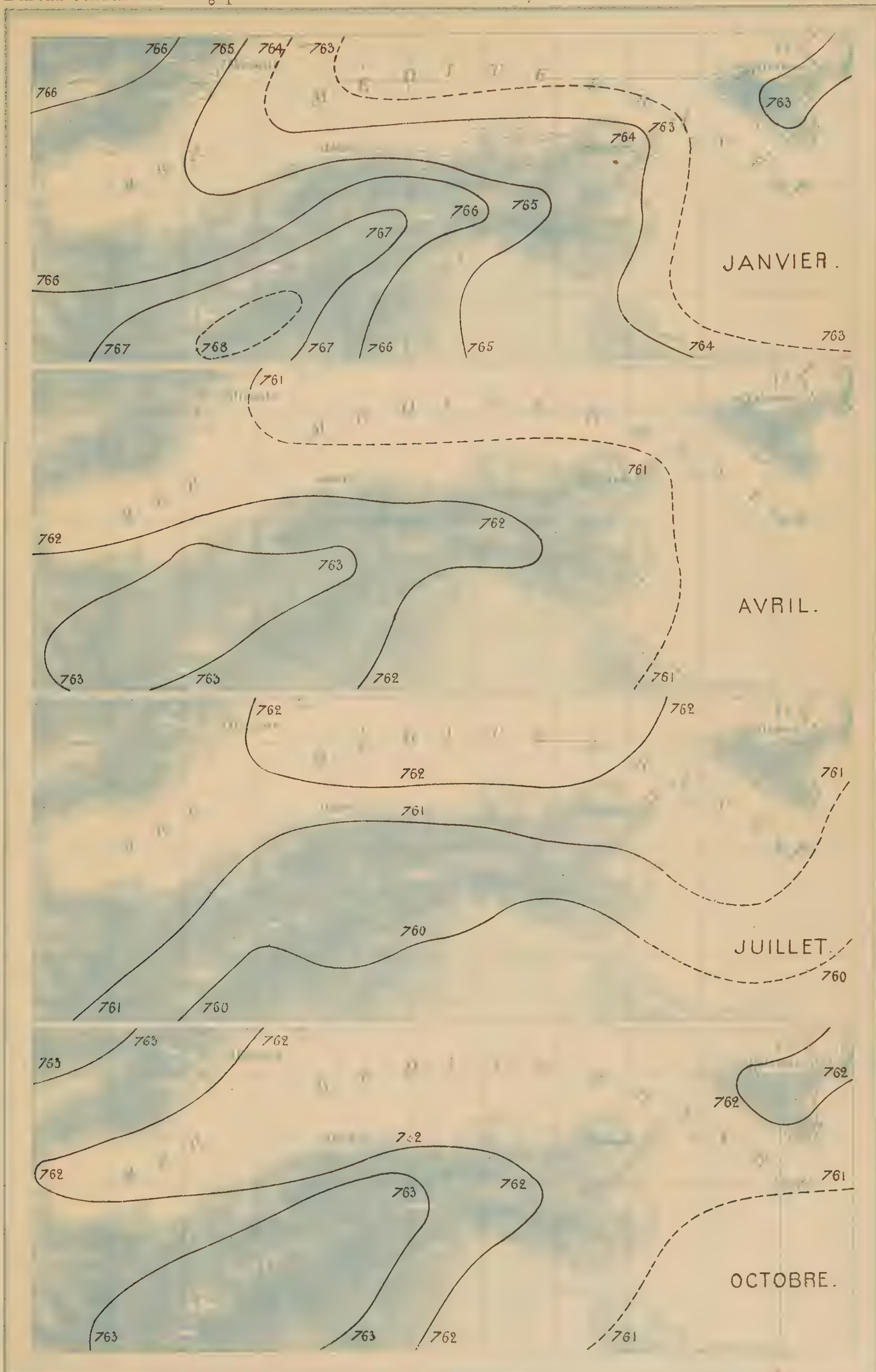
Paris - Imp. ERHARD

CLIMAT DE L'ALGÉRIE.

Pressions Moyennes (1860-1879)

Bureau Central Météorologique de France

Annales de 1881. T.1_Pl.B.4.

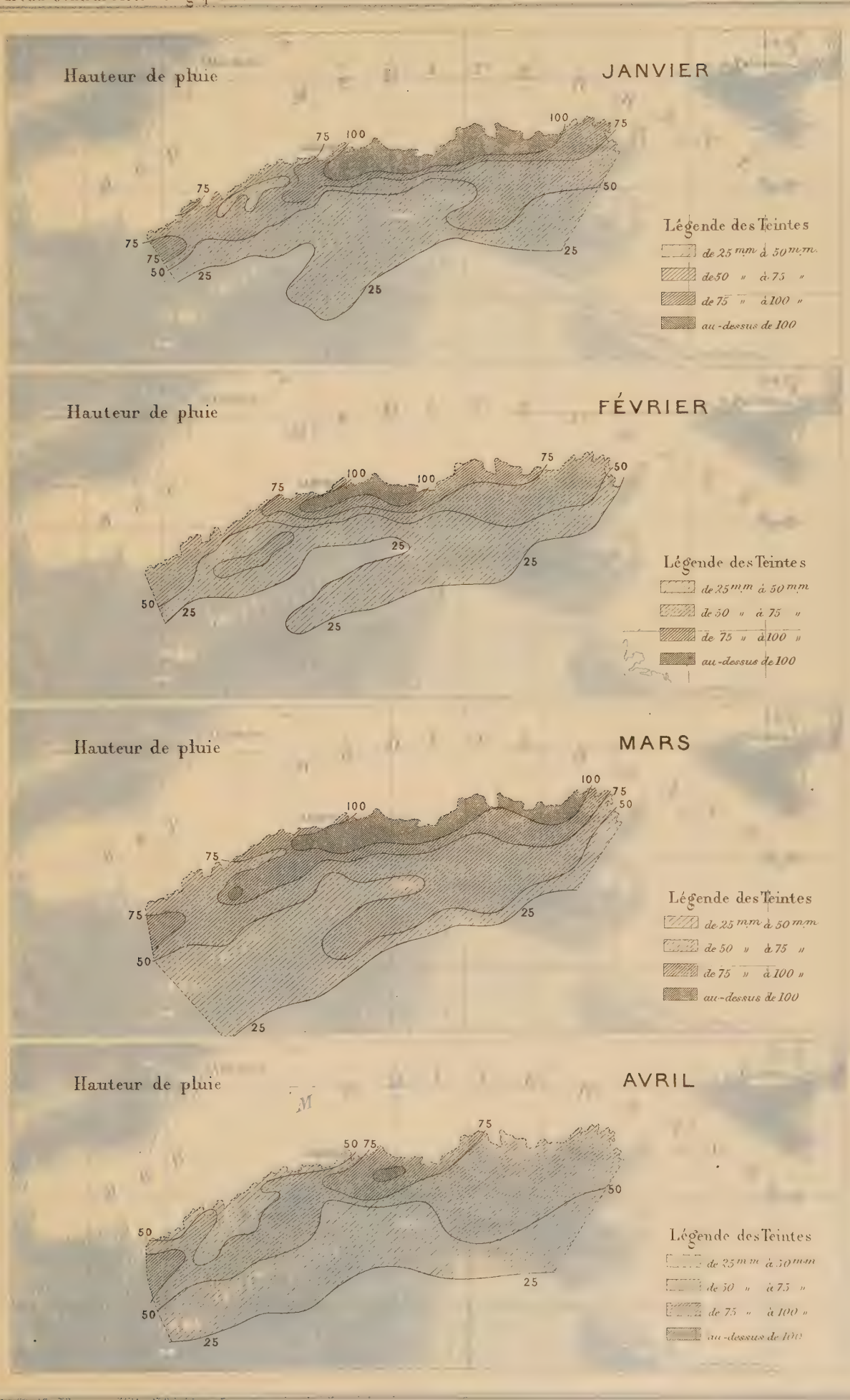


Paris, Imp. ERHARD, 35bis Rue Denfert-Rochereau

CLIMAT DE L'ALGÉRIE

Régime des pluies (1860-1879)

Bureau Central Météorologique de France — Annales de 1881. Tome I Pl. B-5



Paris _ Imp. ERHARD, 35bis, Rue Denfert-Rochereau

CLIMAT DE L'ALGÉRIE

Régime des pluies (1860-1879)

Bureau Central Météorologique de France — Annales de 1881. Tome I Pl. B-6

Hauteur de pluie — MAI

Légende des Teintes.
- de 25 m.m à 50 m.m
- de 50 " à 75 "
- de 75 " à 100 "
- au-dessus de 100

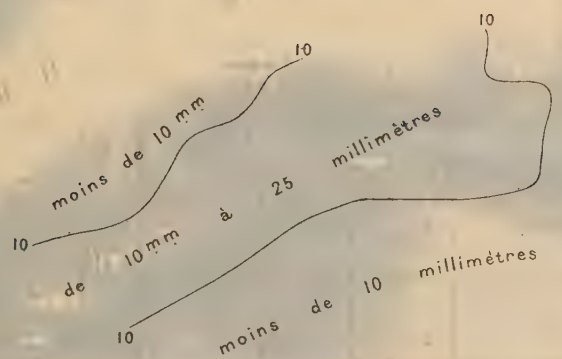
Hauteur de pluie — JUIN

Légende des Teintes
- de 25 m.m à 50 m.m
- de 50 " à 75 "
- de 75 " à 100 "
- au-dessus de 100

Hauteur de pluie — JUILLET

Légende des Teintes
- de 25 m.m à 50 m.m
- de 50 " à 75 "
- de 75 " à 100 "
- au-dessus de 100

Hauteur de pluie — AOÛT



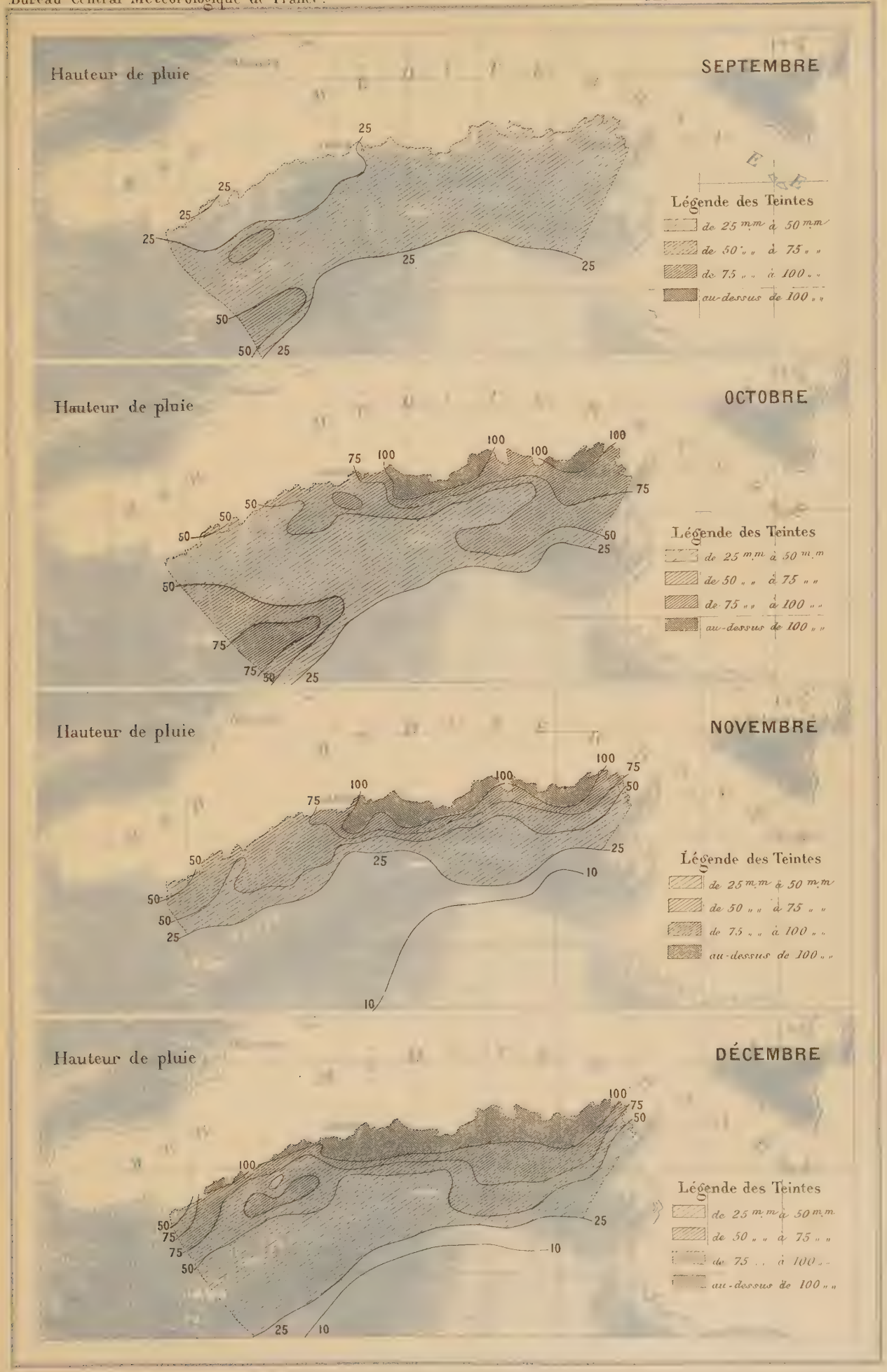
Légende des Teintes
- de 25 m.m à 50 m.m
- de 50 " à 75 "
- de 75 " à 100 "
- au-dessus de 100

Paris – Imp. ERHARD, 35bis, Rue Denfert Rochereau

CLIMAT DE L'ALGÉRIE

Régime des pluies (1860-1879)

Bureau Central Météorologique de France. Annales de 1881-Tome I Pl. B.7

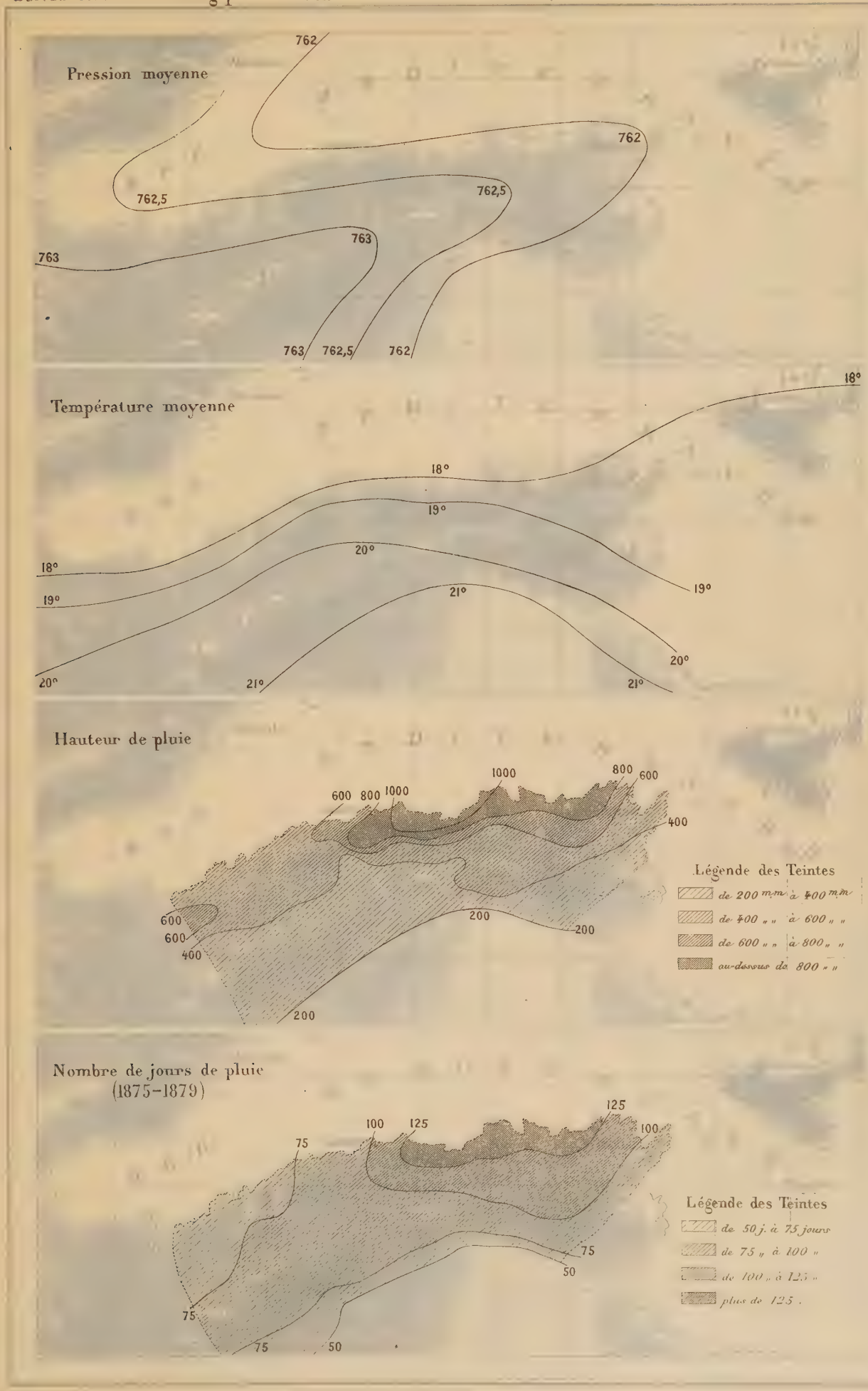


Paris – Imp. ERHARD, 35bis, Rue Denfert Rochereau

CLIMAT DE L'ALGÉRIE.

Année moyenne (Période 1860-1879)

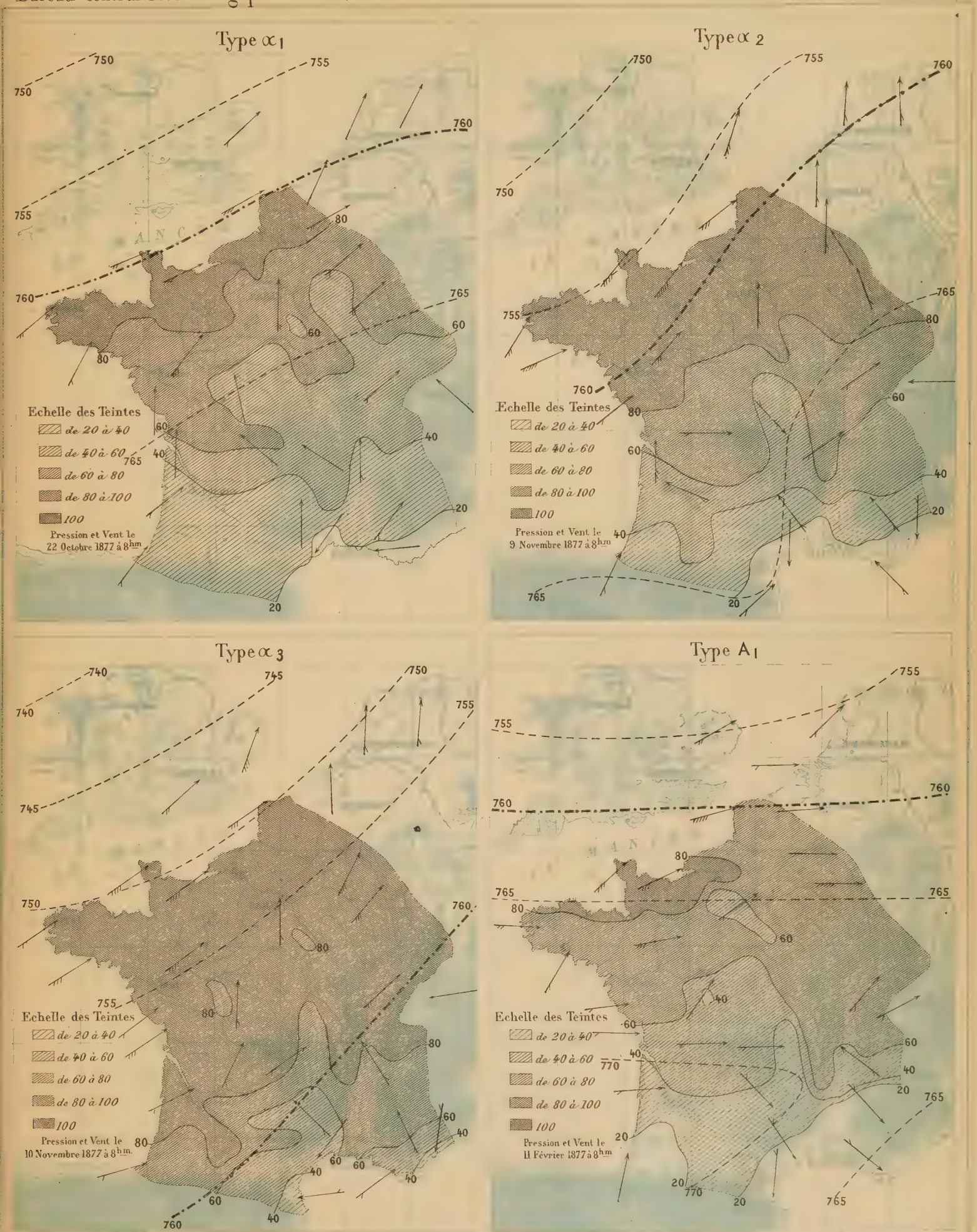
Bureau Central Météorologique de France. Annales de 1881-Tome I Pl. B. 8.



PLUVIOSITÉ EN FRANCE PAR VENTS D'OUEST

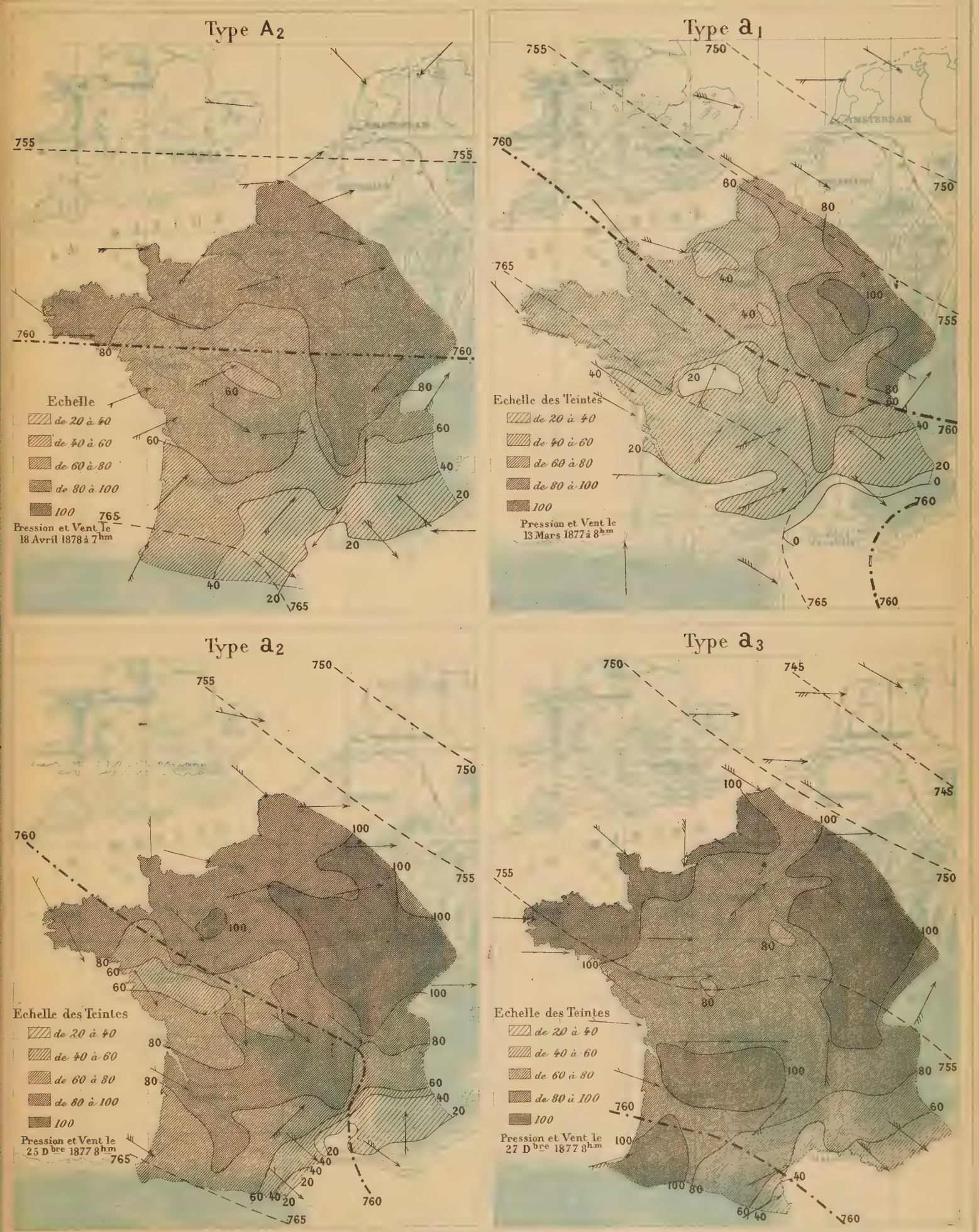
Bureau Central Météorologique de France.

Annales de 1881–Tome I Pl. B.9



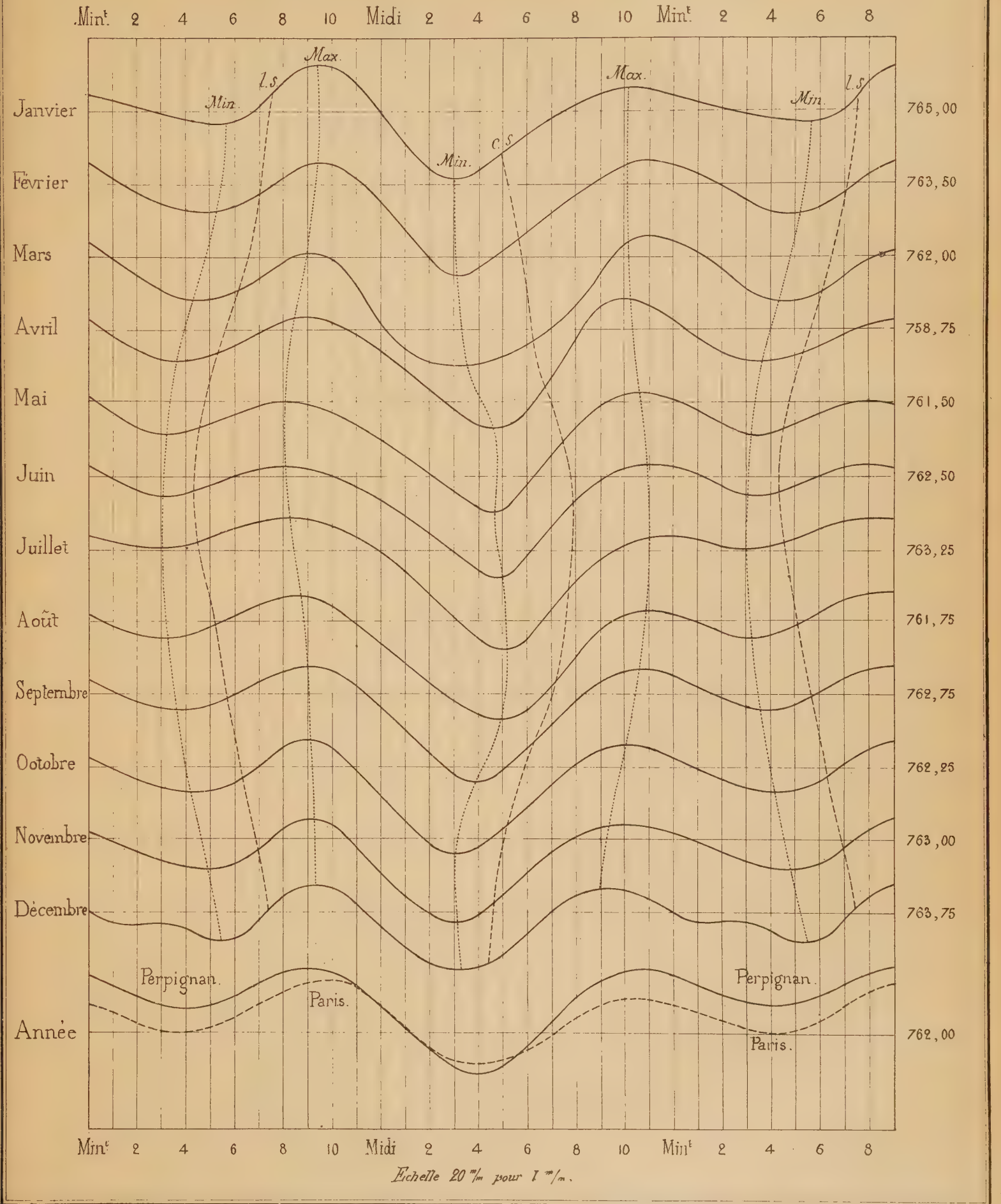
PLUVIOSITÉ EN FRANCE PAR VENTS D'OUEST

Bureau Central Météorologique de France — Annales de 1881 - Tome I Pl.B.10



Bureau Central Météorologique de France. Annales de 1881–Tome I Pl. B.II

Marche diurne du baromètre à Perpignan.



Echelle 20 m/m pour 1 m/m.

Hauteurs barométriques mensuelles : extrêmes , moyenne , variations .

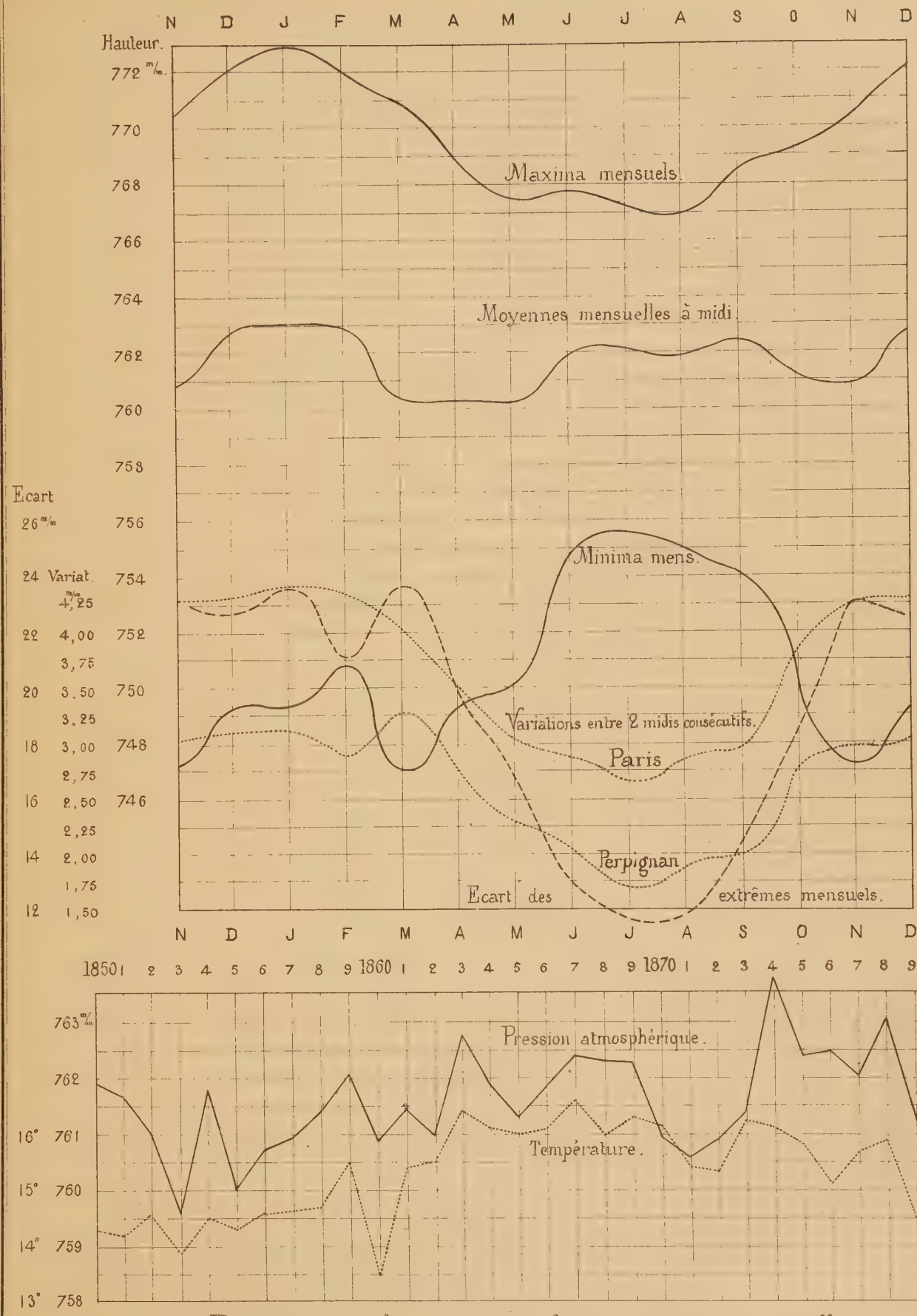


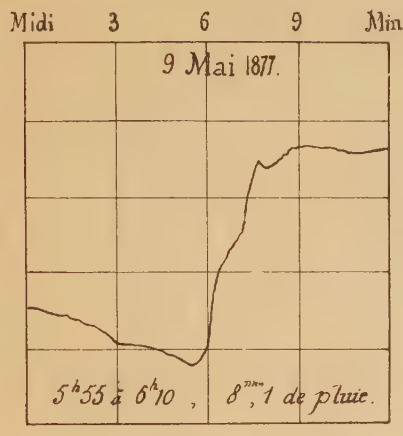
Fig. 2.

Fig. 1.

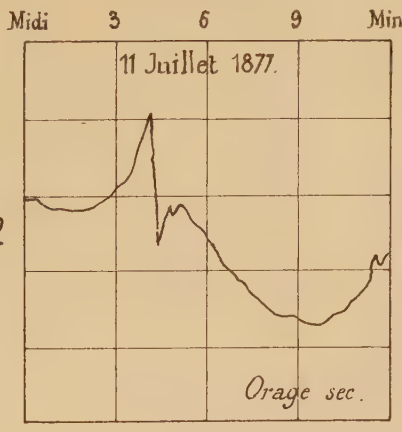
Rapport entre la pression et la température annuelle.

Variation barométrique pendant les Orages. — *Echelle des hauteurs décuple.*

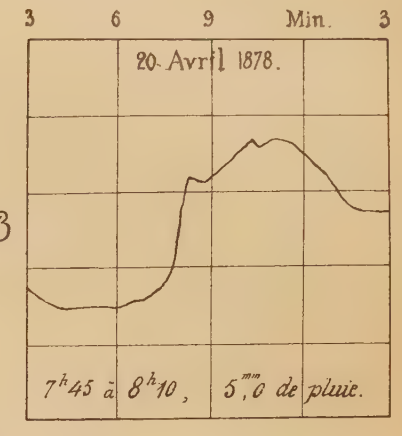
F. 1



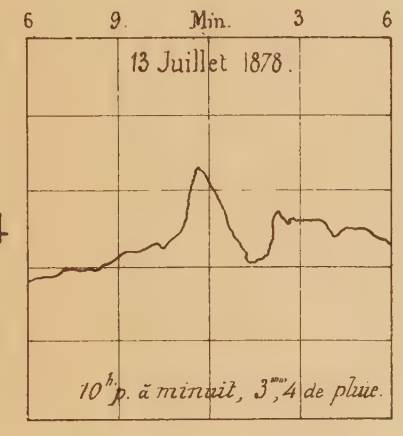
F. 2



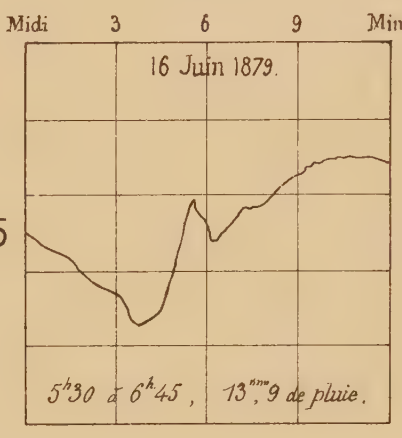
F. 3



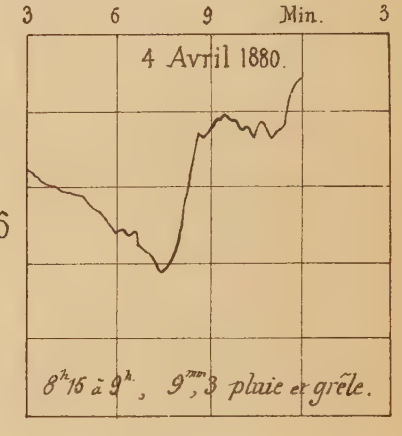
F. 4



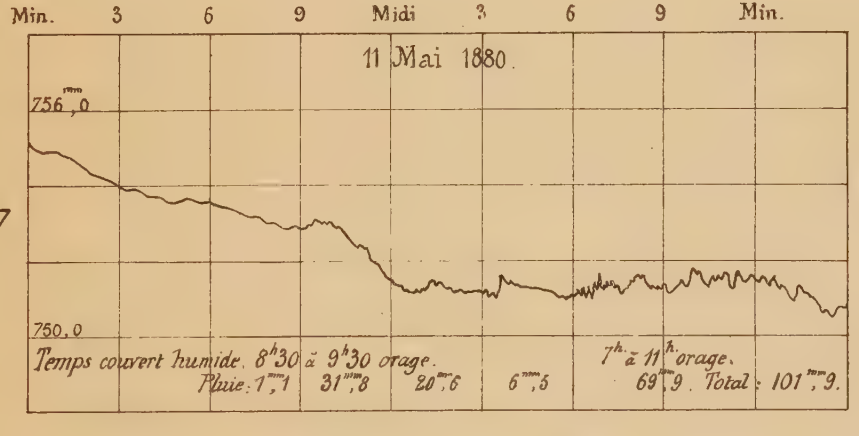
F. 5



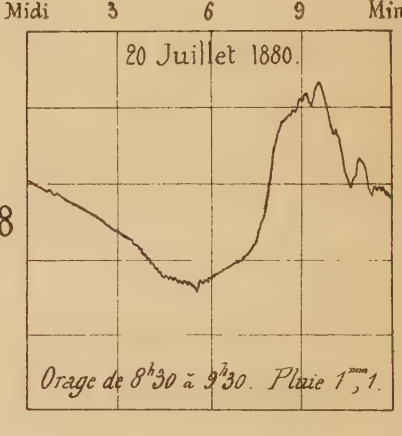
F. 6



F. 7

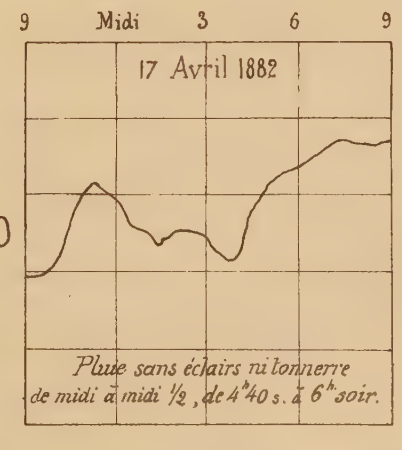


F. 8

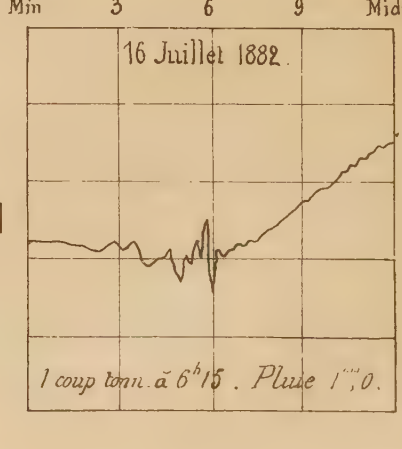


F. 9

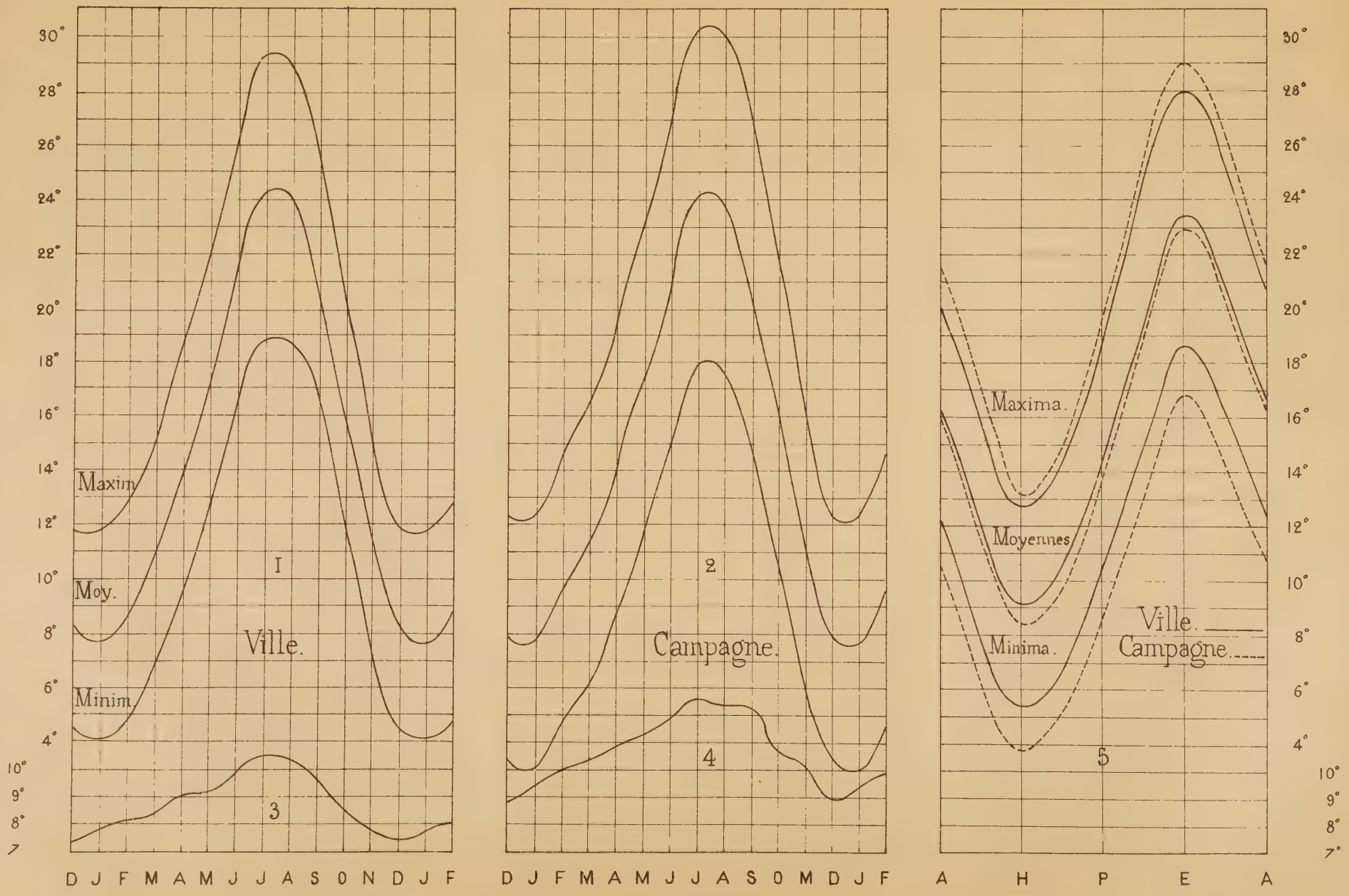
F. 10



F. 11

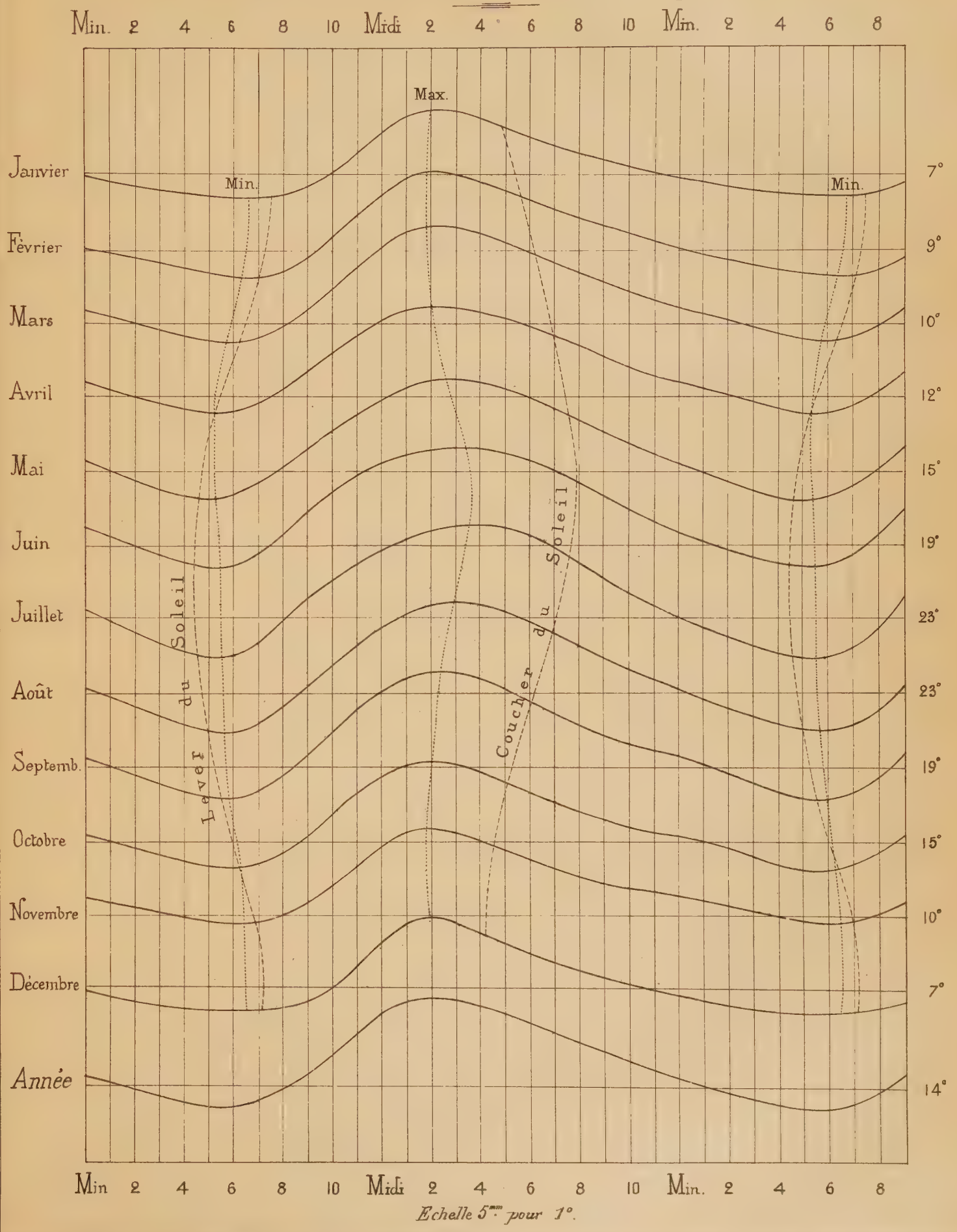


Moyennes mensuelles et saisonnières des températures extrêmes à la ville et à la campagne à Perpignan.



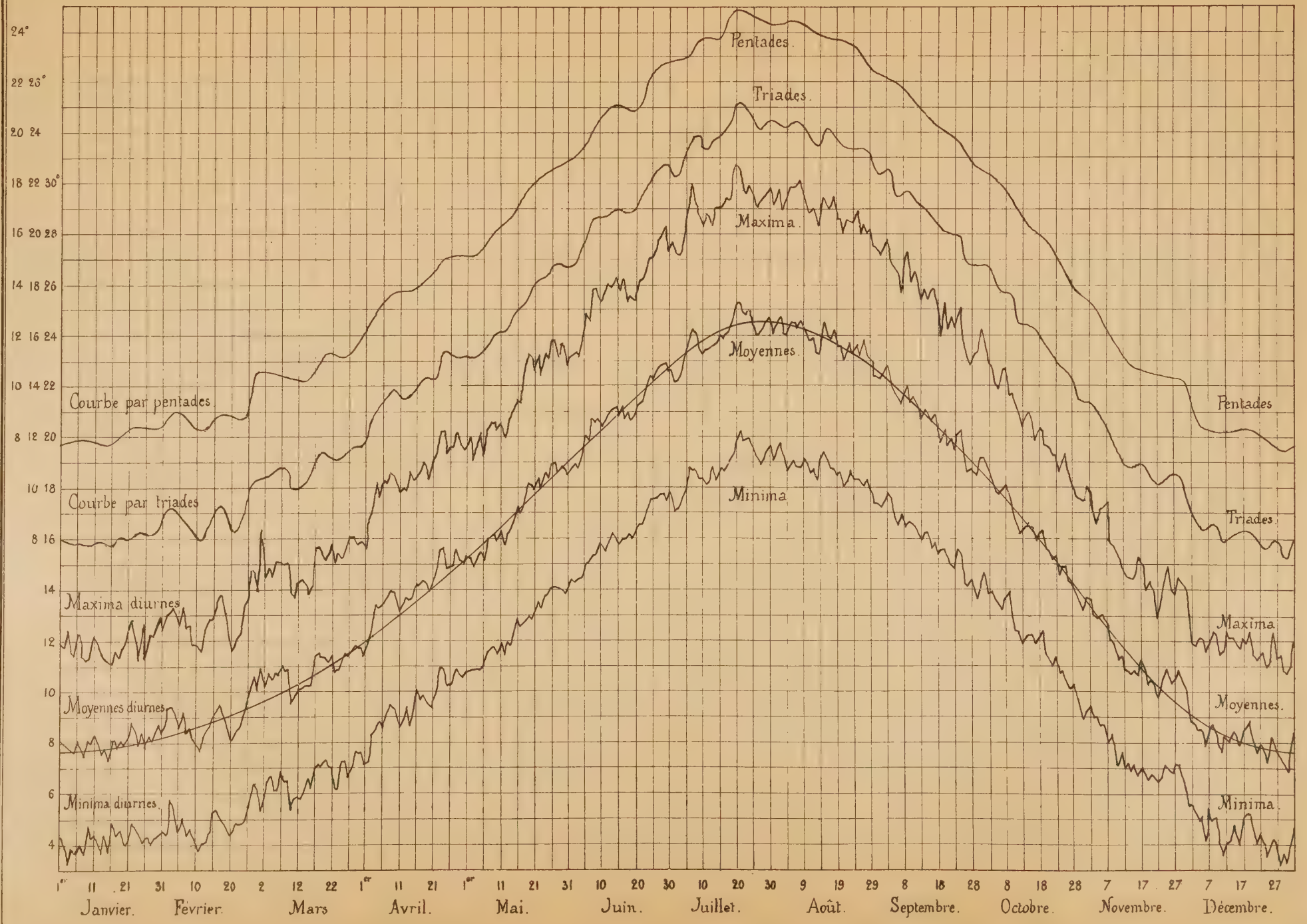
Echelle de 5^mm pour 1°.

Marche diurne de la température à Perpignan.

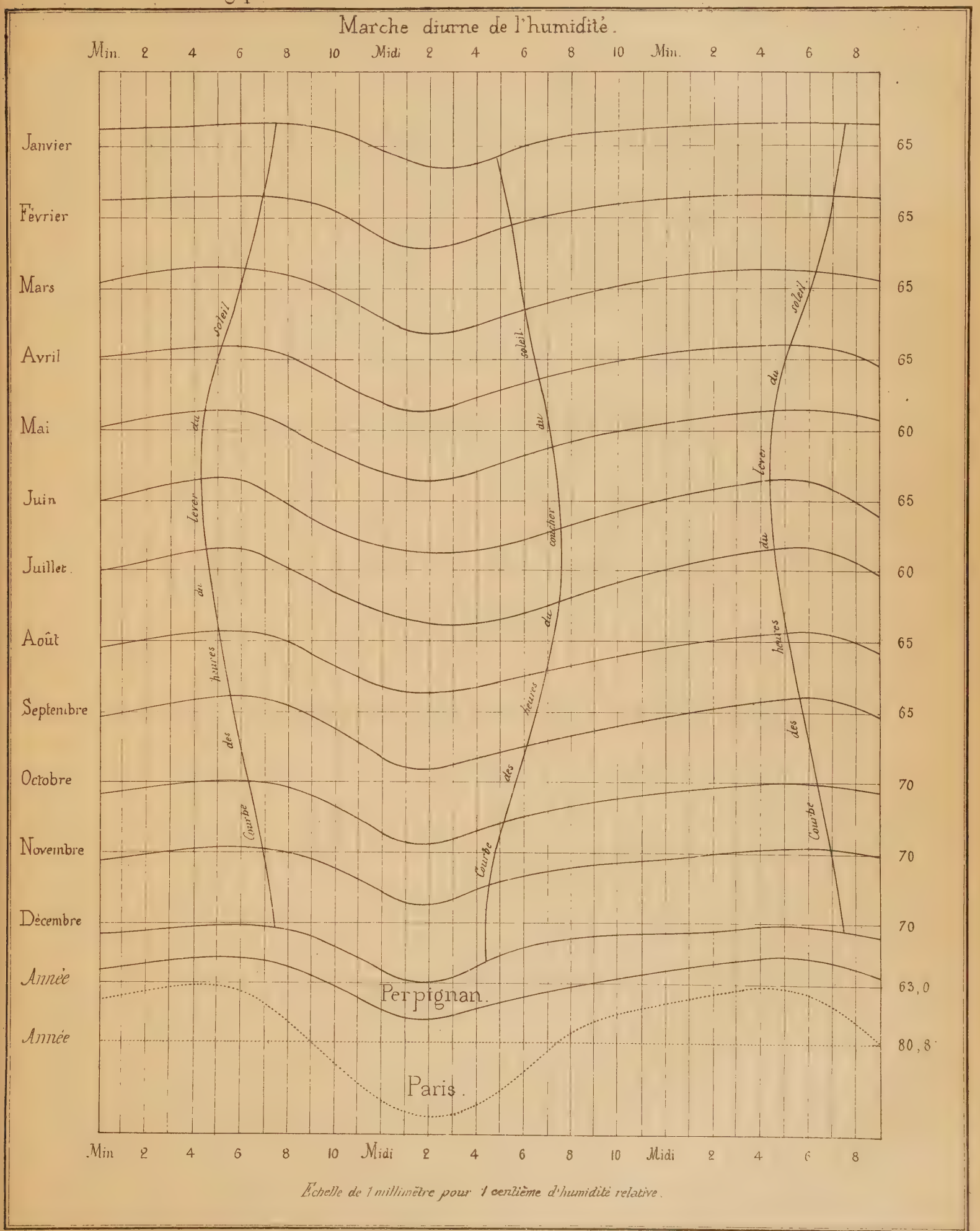


Echelle 5^mm pour 1°.

Moyennes diurnes des températures de 30 années à Perpignan.



Bureau Central Météorologique de France. Annales de 1881–Tome I Pl. B. 17.



Fréquence relative des Vents
dans les différentes saisons [*Somme = 1000.*]

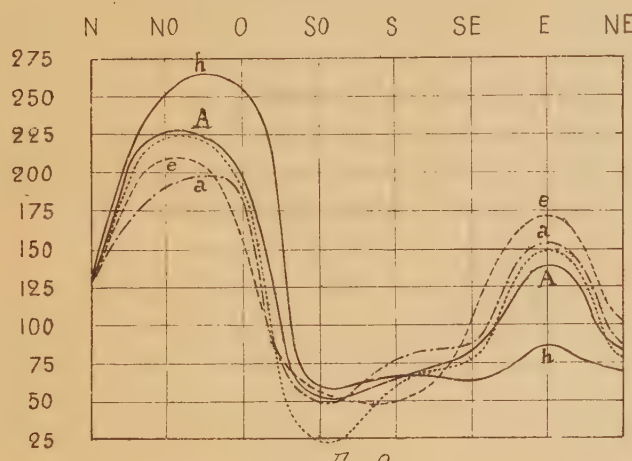


Fig. 2.

Fréquence relative des Vents
aux diverses heures [*Somme = 1000*]

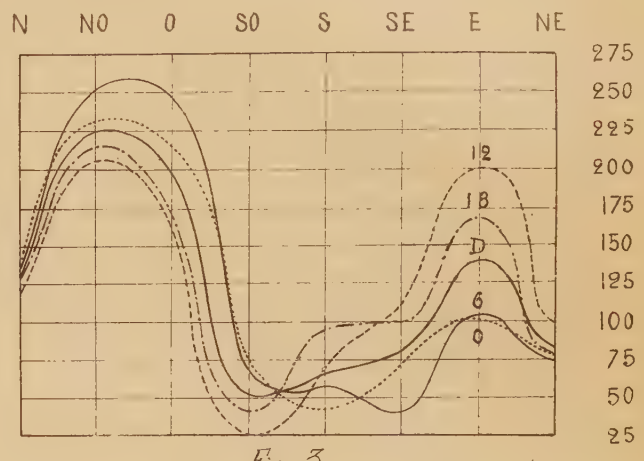
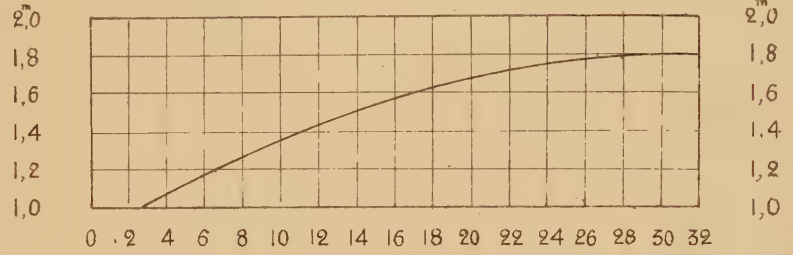


Fig. 3.

Loi de l'augmentation de la vitesse suivant la hauteur.

Fig. 1.



Les abscisses donnent en mètres l'élévation au-dessus du sol. –
Les ordonnées donnent les vitesses correspondantes à la hauteur.

Fig. 4.

Vitesse moyenne du Vent
par mois

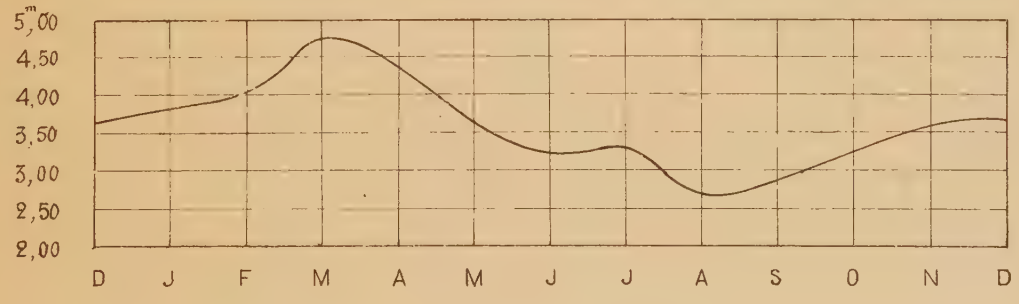


Fig. 5.
par saison.

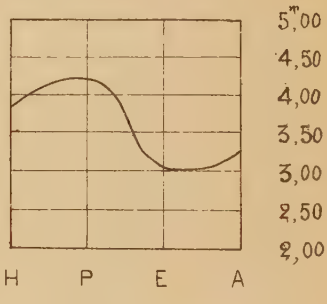
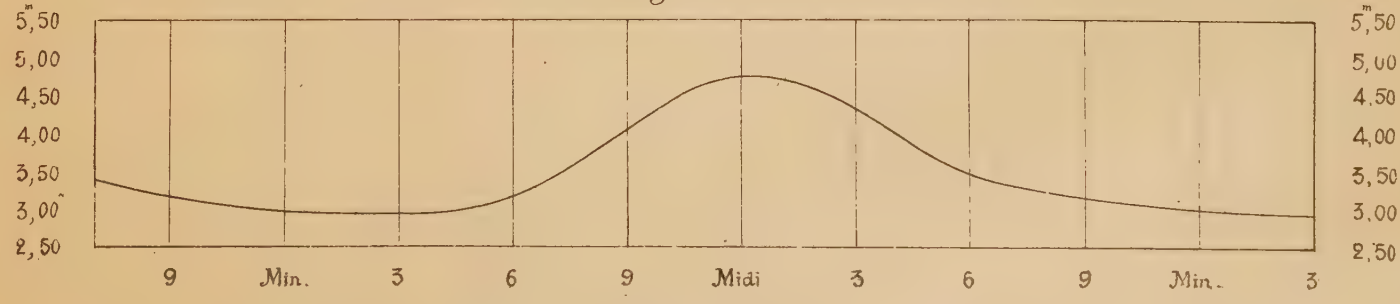


Fig. 6.

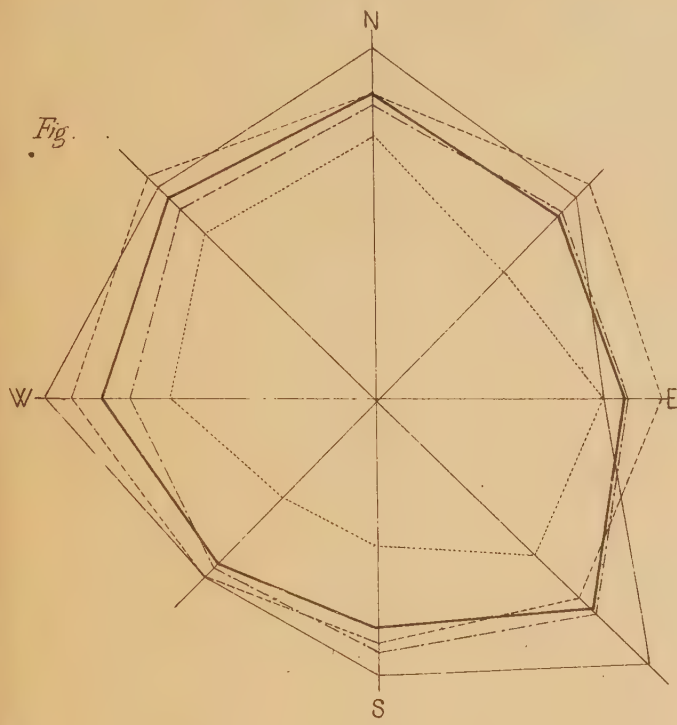


Vitesse moyenne annuelle des différentes heures du jour.

Rose des Vents [1870 à 1879].

Rose barométrique.

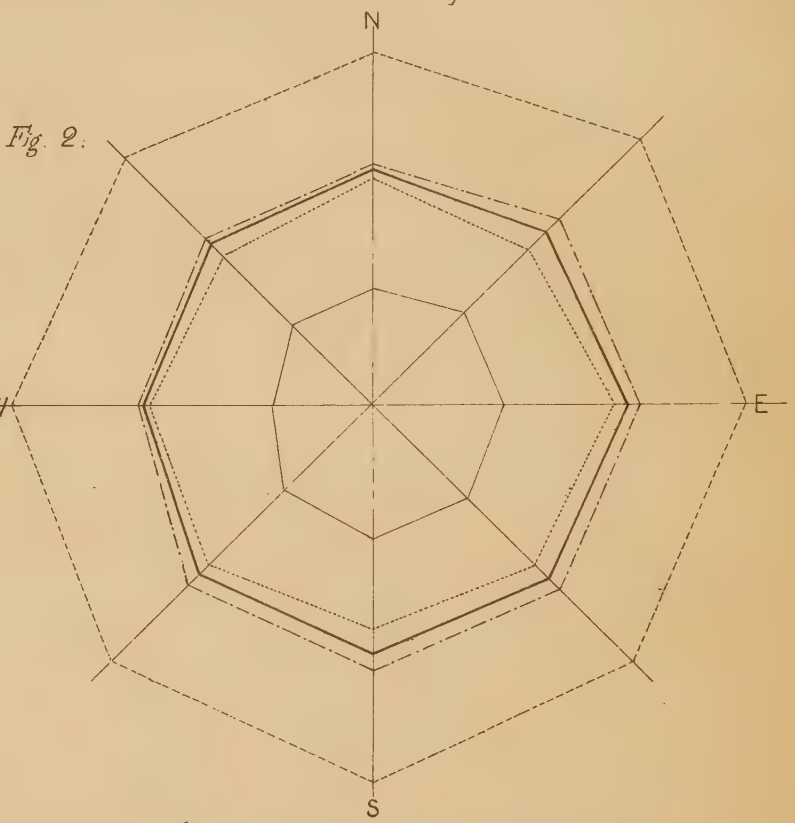
Fig. 1.



Echelle de demi-grandeur naturelle pour l'excès de la hauteur du baromètre sur le nombre constant 755 m/m ; cet excès est compté en partant du centre sur chacune des huit aires de vent.

Rose thermométrique.

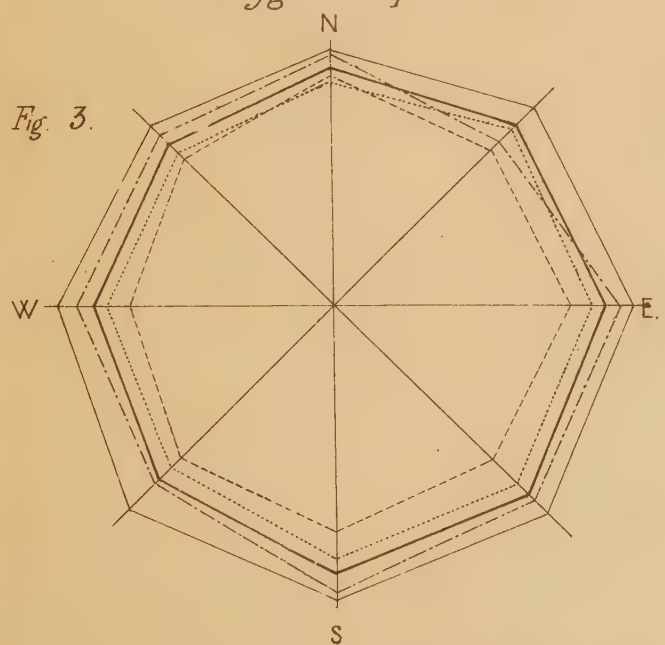
Fig. 2.



Echelle de 2 m/m. pour 1° centigrade, comptés sur chacune des huit aires, le centre étant 0°.

Rose hygrométrique

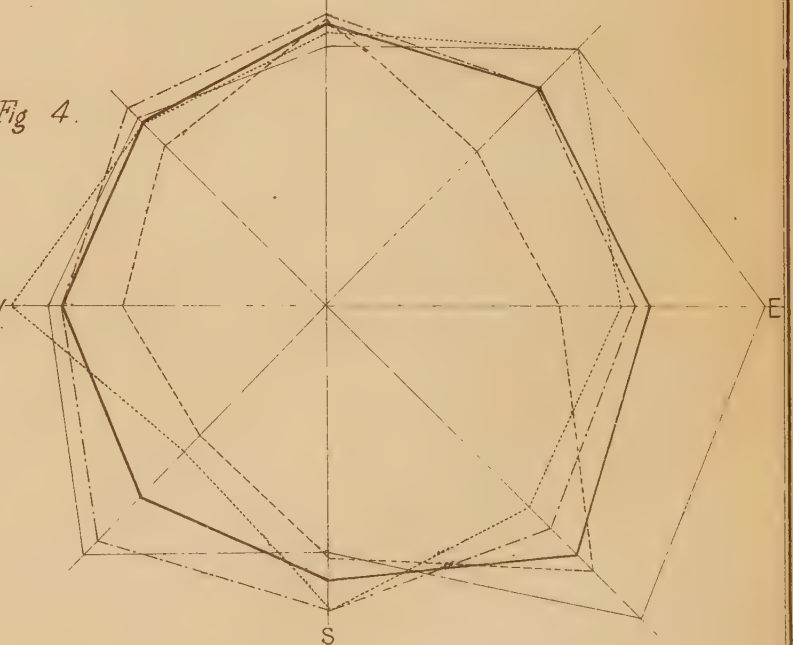
Fig. 3.



Echelle de $\frac{1}{2}$ millimètre pour $\frac{1}{100}$ d'humidité relative, le centre étant 0°, ou le point de sécheresse absolue.

Rose de la Nébulosité.

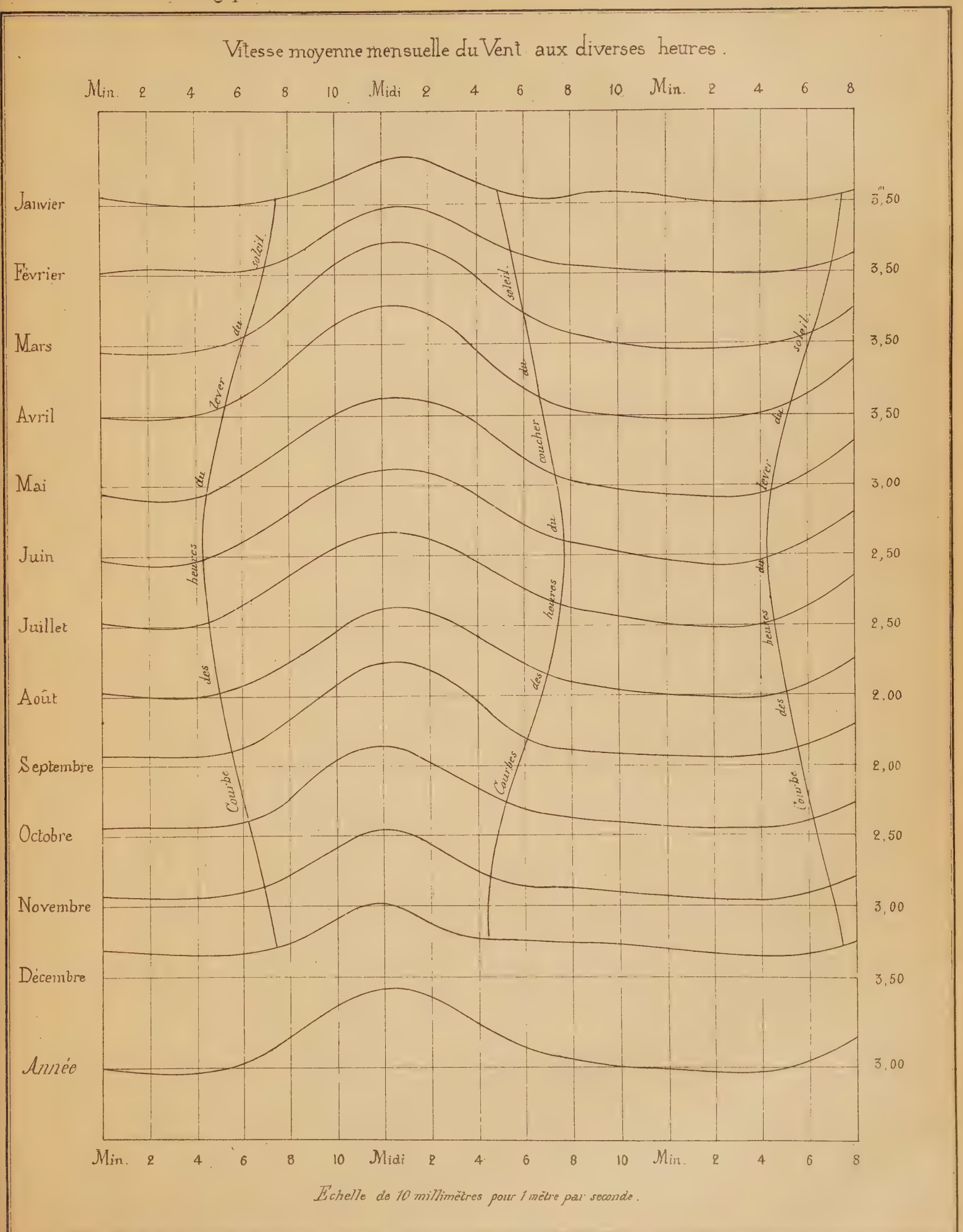
Fig 4.



Echelle de 10 millim. pour $\frac{1}{10}$ du ciel couvert, le centre étant 0°, ou un ciel sans aucun nuage.

Moyenne annuelle
—— de l'hiver
—— du Printemps
—— de l'Eté
—— de l'Automne

Bureau Central Météorologique de France. Annales de 1881–Tome I Pl. B. 20.



nal Office -- Washington

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

ANNALES

DU

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

DE FRANCE,

PUBLIÉES

PAR E. MASCART,

DIRECTEUR DU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE.

ANNÉE 1881.

I.

ÉTUDE DES ORAGES EN FRANCE

ET

MÉMOIRES DIVERS.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

Quai des Augustins, 55.

1883

OFFICE OF THE
Chief Signal Officer.
No. 8361
Shelf.....
Case.....

PUBLICATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

OBSERVATOIRE DE PARIS.

***Bulletin international quotidien**, autographié :

Du 1er janvier 1858 au 31 mai 1878.

Atlas des mouvements généraux de l'atmosphère, rédigé sur les documents fournis par les Observatoires et les Marines de la France et de l'Étranger, et publié avec le concours de l'Association Scientifique de France. In-plano oblong, avec Cartes :

Année 1864, juin à décembre. — Année 1865, janvier à mars. — Année 1865, avril à juin. Année 1865, juillet à septembre. — Année 1865, octobre à décembre.

Atlas des orages de l'année 1865, rédigé sur les documents recueillis et discutés par les administrations départementales; publié avec le concours de l'Association Scientifique de France. In-plano, avec Cartes.

Atlas météorologiques, rédigés sur les documents recueillis et discutés par les Commissions départementales, les Écoles normales, les observateurs cantonaux, etc., et publiés avec le concours de l'Association Scientifique de France. In-plano, avec Cartes :

Année 1866. — Année 1867. — Année 1868. — Années 1869, 1870, 1871. — Années 1872, 1873, 1874. — Année 1875. — Année 1876 (texte et Atlas, petit in-folio oblong).

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE.

***Bulletin international quotidien**. In-4°, autographié (depuis le 1er juin 1878).

Instructions météorologiques. 2e édition. In-8°, avec figures dans le texte; 1881.

Annales du Bureau central météorologique de France :

Année 1877. — *Pluies en France*. Grand in-4°, avec 5 planches.

Année 1878. — I. *Étude des orages en France et Mémoires divers*. Grand in-4°, avec 37 pl.
II. *Observations françaises et Revue climatologique*. Grand in-4°, avec 40 pl.
III. *Pluies en France*. Grand in-4°, avec 5 planches.
IV. *Météorologie générale*. In-plano, avec 6 planches.

Année 1879. — I. *Étude des orages en France et Mémoires divers*. Grand in-4°, avec 20 pl.
II. *Observations françaises et Revue climatologique*. Grand in-4°, avec 41 pl.
III. *Pluies en France*. Grand in-4°, avec 7 planches.
IV. *Météorologie générale*. Grand in-4°, avec 38 planches.

Année 1880. — I. *Étude des orages en France et Mémoires divers*. Grand in-4°, avec 39 pl.
II. *Observations françaises et Revue climatologique*. Grand in-4°, avec 40 pl.
III. *Pluies en France*. Grand in-4°, avec 7 planches.
IV. *Météorologie générale*. In-plano, avec 15 planches.

Année 1881. — I. *Étude des orages en France et Mémoires divers*. Grand in-4°, avec 40 pl.
II. *Observations françaises et Revue climatologique*. Grand in-4°, avec 40 pl.
III. *Pluies en France*. Grand in-4°, avec 5 planches.
IV. *Météorologie générale*. Grand in-4°, avec 232 planches.

Ces publications, à l'exception de celles qui sont marquées d'un astérisque, sont en vente à la librairie Gauthier-Villars. — *Voir* le Catalogue de la librairie.

7660 Paris. — Imprimerie de Gauthier-Villars, quai des Augustins, 55.

N.O.A.A. CENTRAL LIBRARY
3 8398 1005 5711 9